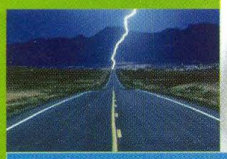
3,5 lei (35.000 lei vechi)

mai 2005

Conex Club

ANUL VI / Nr. 68 | 5/2005 | ELECTRONICĂ PRACTICĂ PENTRU TOŢI

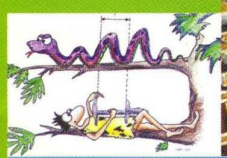
Modul 1 digit LED cu interfață RS232



Experimente cu înaltă tensiune

Amplificator de bandă largă, VHF-UHF

Releu de avarie



Generarea semnalelor sinusoidale

Efecte luminoase cu cluster

NOU
la Conex Electronic
Echipamente pentru
prototipuri - circuite imprimate
BUNGARD
BEL

Încărcător Automat

pentru acumulatori Ni-Cd și Ni-MH

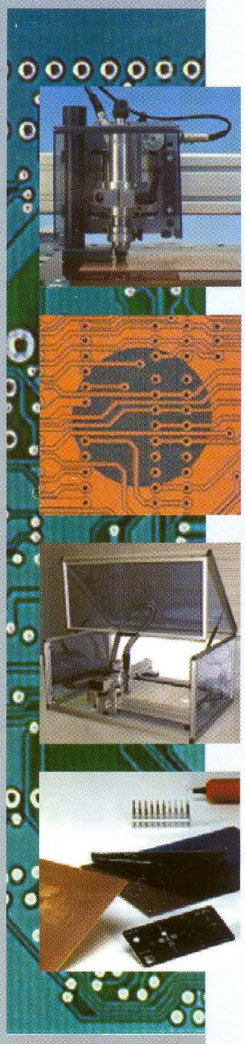
conex electronic

SIMTEX
SR EN ISO 9001:2001
Certificat Nr. 464

www.conexelectronic.ro
comenzi on-line

BUNGARD
BEL

Echipamente pentru prototipuri



FILMSTAR
Fotoplotter

FilmStar este un fotoplotter de mici dimensiuni, cu linii, realizat pentru utilizatorii care au nevoie să-și facă filme de calitate, la un preț scăzut și foarte rapid. Pe lângă fișierele Gerber (atât cele standard, cât și cele extinse), FilmStar utilizează și fișiere BMP ce pot fi exportate din software standard - Corel Draw sau similar. Deși FilmStar este un fotoplotter de dimensiuni mici și destul de lent. Prețul scăzut este rezultatul unui design sofisticat și al prețului scăzut de fabricație.

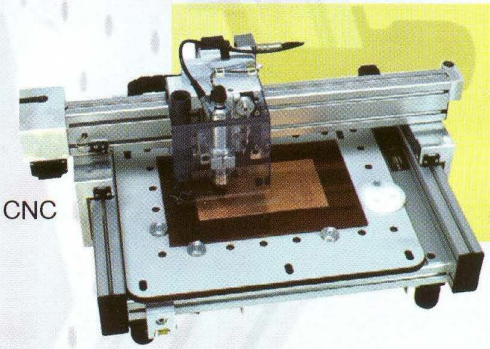
Filmul este fixat pe cilindrul rotativ. Dioda laser se deplasează pas cu pas de-a lungul cilindrului rotativ, cu ajutorul unui motor pas cu pas, de precizie. Cilindrul rotativ este controlat de asemenea de un motor pas cu pas. FilmStar primește datele de la PC.

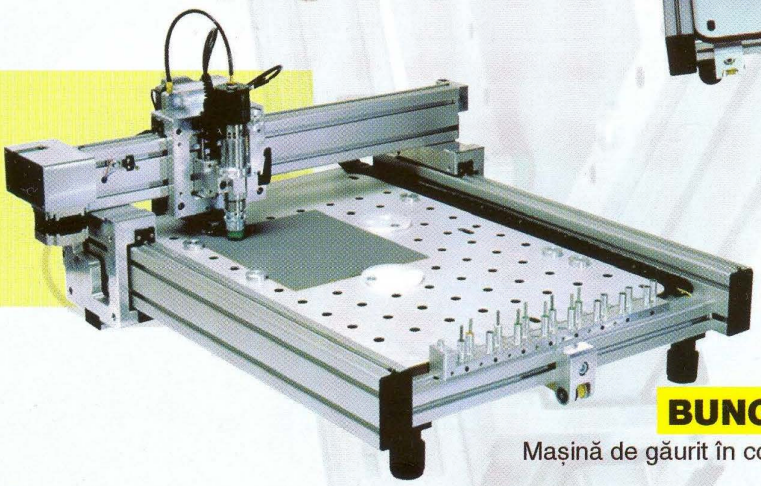
Software-ul de comandă este livrat împreună cu aparatul.

FILMSTAR

Dimensiunea maximă a filmului: 400 x 320mm;
Suprafața maximă de desenare: 380 x 300mm;
Rezoluție: 508...8192 x 8600dpi;
Viteza de desenare: 10mm din lățimea filmului/minut pentru 1016dpi;
Sursa de lumină: dioda Laser 670nm (roșu);
Tipuri de fișiere utilizate: Gerber (RS274D, RS274X), înaltă rezoluție BMP;
Software fotoplotter: inclus pe CD;
Supraveghetor Gerber; convertor automat pentru toate sistemele electronice de proiectare CAD;
Editor de coduri D, vizualizare înaintea printării și printare;
Poziționare imagine: interactiv, absolut sau relativ, fotomontarea imaginilor;
Posibilitatea realizării imaginii negative sau în oglindă;
Software-ul necesită un computer cu Windows 98...XP, port USB;
Dimensiuni: 700 x 350 x 200mm.

BUNGARD CCD/2
Mașină de găurit în coordonate - CNC





BUNGARD CCD
Mașină de găurit în coordonate - CNC

BUNGARD CCD + CCD/2

Alimentare: 230V, 50Hz, aprox. 250VA + aspirator;
Garanție: 1 an;
Dimensiuni (mecanice) CCD: (lățime x lungime x înălțime)
70 x 80 x 30cm;
Dimensiuni maxime ale mesei: 325 x 495 x 35 mm;
Greutate: aprox. 35kg;
Dimensiuni (mecanice) CCD/2: (lățime x lungime x înălțime)
70 x 55 x 30cm
Dimensiuni maxime ale mesei: 280 x 325 x 35mm;
Masă: aprox. 23kg;

Opțiuni disponibile:
Husă de protecție, CAM / soft de realizare a izolațiilor, monitor + cameră, dispozitiv de răcire pentru rutare în aluminiu, compresor.

Prescurtări:
MTC = Schimbare manuală a burghiului;
ATC = Schimbare automată a burghiului.

Pentru informații suplimentare vă invităm să vă adresați la: **lucian.bercian@conexelectronic.ro**

SUMAR

Editorial 4
Amintiri din istoria radioului (III)

Target3001! 5
Comenzile programului Target3001!, pentru editarea schemelor electrice, proiectarea asistată a circuitelor imprimate și simularea funcțională a acestora.

Dezvoltarea unui echipament de monitorizare a temperaturii 9
Realizarea, în mod profesional, a unei fișe tehnice de produs.

Amplificator de bandă largă 13
Montaj electronic pentru amplificarea semnalelor mici din banda VHF și UHF, recepționate de antenă, executat cu tranzistoare bipolare.

Modul 1 digit cu LED, adresabil, cu interfață pentru PC 15
Kit electronic produs de Velleman, pentru realizarea panourilor de afișare numerice (tabele de scor, afișarea prețurilor), comandat la distanță pe o interfață serială. Posibiltate de conexiune în cascadă a mai multor module.

Experimente cu... Înaltă Tensiune (I) 18
Demonstrații cu tensiuni de valori mari, nepericuloase pentru om (curenți mici!) cu scop didactic sau de divertisment.

E-On Line 21
Amplificatoare audio de putere cu tanzistoare, partea a doua, respectiv amplificatoarele de 65W și 300W.

Detector de vârf 25
Semnalizarea depășirii unui prag valoric de către semnalul audio.

Releu de avarie 31
Protecția unui echipament electric alimentat printr-un montaj intermediar, respectiv releul electronic pentru semnalizarea unei avarii.

Comutator Master-Slave 33
*Realizat pentru rețeaua electrică de 220Vca, montajul condiționează comutarea **on** a unui consumator (slave) de activarea celuilalt (master).*

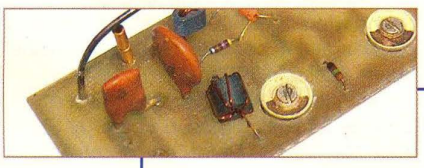
Încărcător - descărcător automat pentru acumulatoare Ni-Cd și Ni-MH 34
Kit dezvoltat de Velleman pentru întreținerea periodică și corectă a bateriilor de acumulatoare tip Ni-Cd și Ni-MH, de formate diferite (R3, R6, 6F22, etc.). Oferă un set de tensiuni și curenți de încărcare de valori diverse (selectabile hardware).

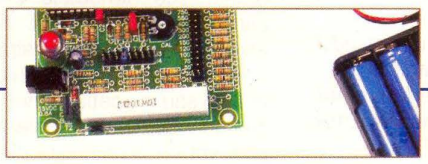
Generarea semnalelor sinusoidale (I) 40
Teoria și modul de dezvoltare a unei aplicații pentru generarea semnalelor sinusoidale în laborator prin sinteză digitală directă.

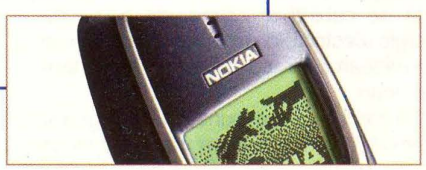
Overture™ - Audio power amplifier series 44
Circuite integrate amplificatoare audio de putere cu distorsiuni foarte reduse și dinamică mare - LM3886, LM4766 și LM4780.

Service GSM 45
Analiza defectului "afișare în mod permanet pe dispaly a mesajului de încărcare baterie, fără încărcător conectat".

Pagina cu idei 48
Efecte luminoase cu cluster și testarea rezistenței interne a acumulatorilor de mare capacitate.







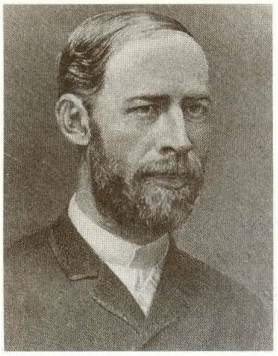


Foto:
Heinrich Rudolf Hertz

Amintiri

din istoria radioului (III)

Ilie **Mihăescu**

Apariția liniilor telegrafice în și între diverse țări au impus norme și metodologii de exploatare, întreținere și, în special, împărțirea beneficiilor. În 1850 se stipulase un acord între Prusia, Austria, Bavaria și Saxonia care a și dat naștere societății Austro-German Telegraph Union, la care au aderat și alte state germanice, iar în 1852 și Olanda. Aici a fost oficial adoptat sistemul de transmisie Morse, iar costul unei telegrame era proporțional cu distanța. Această experiență a influențat și alte state și în 1855 se creează West European Telegraph Union între Franța, Belgia, Elveția, Regatul Sardinia și Spania, după care alte 11 state aderă la această uniune.

Acestea se întâmplau când Franța era condusă de Napoleon al III-lea, Anglia de regina Victoria, iar în America se încheiase războiul de secesiune. Tot 1865 era anul când baronul Haussman începe reurbanizarea Parisului, prin crearea celebrelor bulevarde și a sistemului de canalizare.

Sub aceste auspicii novatoare are loc în luna martie 1865 la Paris, o conferință ce urma să armonizeze activitatea celor două uniuni telegrafice. Merită să reamintim că au fost prezenți delegați din: Austria, Marele Ducat Baden, Bavaria, Belgia, Danemarca, Franța, Grecia, Hamburg, Hanovra, Saxonia, Spania, Italia, Olanda, Norvegia, Portugalia, Prusia, Rusia, Elveția, Suedia, Turcia și Wurtemburf.

De la conferință a lipsit Anglia, fiindcă aici societățile de telegrafie erau private.

Tot în această perioadă se fac remarcate invențiile lui David Hughes și Emile Bodot, Dr. Gintl sau Thomas Edison.

Imaginați-vă că o stație telegrafică era plină de cabluri și sârme, de surse de energie electrică, de aparate ostentative și zbârnâitoare, iar costurile de întreținere erau mari.

Se credea că s-a ajuns la un apogeu și a rămas în istorie celebra frază *"tot ce se putea inventa a fost inventat"*. Contrar acestei preziceri sfârșitul secolului 19 și începutul secolului 20 a fost deosebit de prolific în domeniul descoperirilor și invențiilor.

Astfel, pe 28 decembrie 1895, la Grand Cafe del Boulevard des Capucines, frații Lumiere proiectează primul film.

La Würzburg, în Germania profesorul W.C. Roentgen publică în 1895 celebrul articol "Despre o nouă știință a razelor" - razele X.

În 1903 Pierre și Marie Curie primesc premiul Nobel pentru Fizică pentru studii în domeniul radioactivității, iar în Carolina de Nord la 17 decembrie 1903, orele 10:30 în localitatea Kitty Hawk, Orville Wright, cu al său Flyer, obțin un record pentru permanență în zbor pe distanța de 40m și o durată de 12 secunde.

Și, atenție! într-un spital abandonat din St. Johns-Newfoundland - Canada la orele 12:30 din 12 decembrie 1901 a fost recepționată litera S a alfabetului Morse transmisă din localitatea Poldhiu în Comovaglia - Anglia de către Marconi și de asistentul său George S. Kemp.

Ceva traversase Atlanticul, iar acel ceva se numea **"telegrafia fără fir"** sau se născuse acel ceva care se va numi **RADIO**. După 11 ani ziarul Times publică un articol extraordinar despre noua invenție Radio, care a ajutat imens la salvarea oamenilor în naufragiul Titanicului.

Dar rădăcinile radioului încep din 1842 când fizicianul Joseph Henry (1797-1878) face cunoscute legile autoinducției. Un pas uriaș a fost făcut datorită lui James Clerk Maxwell (1831-1879) marele geniu al matematicii care în tratatul său Electricitate și Magnetism (1864) exprimă în ecuații matematice, fenomele electromagnetice care în acea epocă nu erau încă experimentate și demonstrate matematic.

Aceste ecuații stabileau că orice variație în timp sau în spațiu a unui câmp magnetic corespunde, într-un dielectric sau în vid, unei variații a câmpului electric asociat și invers. Se stabilește totodată viteza de propagare a undelor electromagnetice într-un dielectric, ce are permeabilitatea magnetică μ și constanta dielectrică ε, la valoarea:

$$v = \frac{c}{\varepsilon\mu}$$

unde c este viteza luminii.

Fizicianul german Heinrich Rudolf Hertz (1857-1894) demonstrează în 1887 existența undelor electromagnetice, a căror existență o exprimase *teoretic* Maxwell în 1864.

Hertz a reușit să producă prin intermediul unui oscilator și a unui fir radiant (antena) radiații electromagnetice sinusoidale cu lungimea de undă de aproximativ 60cm și să le pună în evidență cu un detector cu scântei, numit "rezonator Hertz".

A demonstrat că aceste oscilații au natură electromagnetică, se propagă, pot fi reflectate, refractate și polarizate.

Cercetările lui Hertz au fost preluate și continuate de Joseph Olivier Ladge și făcute publice în 1894 cu ocazia unei conferințe ținute la Royal Institute - Londra.

Această prezentare a inspirat și pe Alexander S. Popov (1859-1906) docent în fizică al Academiei Militare din Kronstadt și al Institutului de Electrotehnică din Petersburg care a imaginat un dispozitiv pentru înregistrarea descărcărilor atmosferice și nu un receptor ca cel construit și folosit de Guglielmo Marconi.

La 12 martie 1896 face o demonstrație și transmite și recepționează în condiții foarte bune, în Morse, cuvintele "Heinrich Hertz".

Brevetul lui Marconi a fost prezentat la 2 iunie 1896, completat la 2 martie 1897 și acceptat la 2 iulie 1887 și în acest an s-a născut diatriba - **cine are prioritatea inventării radioului**. În felul acesta **marea descoperire nu se atribuie unei singure persoane** și se poate afirma cu siguranță că mulți cercetători stimulați de conferința lui Lodge au avut aceleași intuiții. Deci Radio are mulți "tați" și multe "naționalități".

Cert este că aparatele lui Marconi erau mai perfecționate tehnic și pe această considerație i se atribuie premiul Nobel pentru Fizică în 1909.

Se știe că Marconi era pasionat de lucrările lui Hertz, Branly, Lodge și Righi, încă de tânăr. Dotat cu o inteligență deosebită și cu un puternic spirit de cercetător, și-a început experiențele în 1895 la Villa Grifone-Bologna.

Primind sprijin financiar, Marconi se mută în Anglia, unde deschide prima campanie de telegrafie fără fir în 1897. ◆

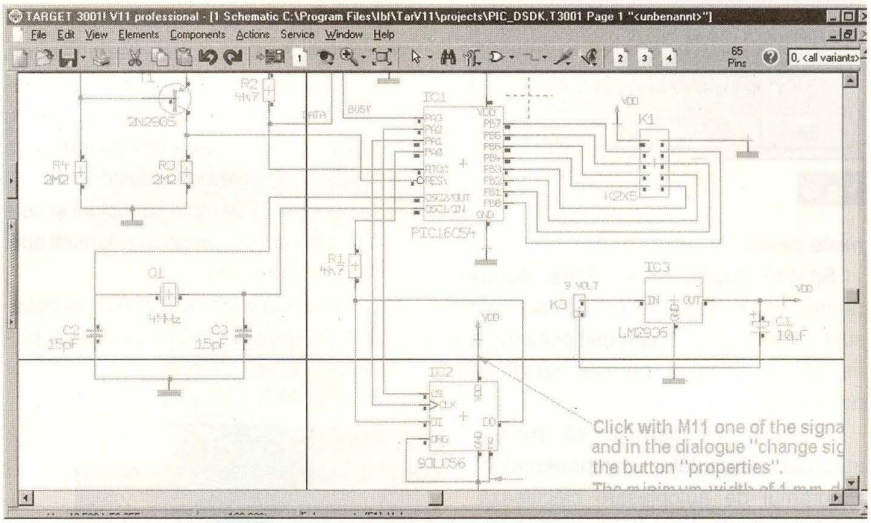
- va urma -

Target 3001!

Circuite imprimate

Lucian **Bercian**
lucian.bercian@conexelectronic.ro

download versiune gratuită la:
http://www.ibfriedrich.com



6. Ferestre de dialog

6.1. Editarea elementelor selectate

Dialoguri individuale pentru fiecare tip de element.

Partea stângă a ferestrei de dialog: se face clic pe butonul din stânga sus. Fiecare tip de element folosit în proiect poate fi editat. Alegeți unul și apăsați tasta **[Return]** sau faceți clic cu **[M1]** pe **[OK]**. Utilizând acest dialog puteți edita în proiect numai un singur tip de element sau părți din el. De exemplu, doriți să măriți toate găurile cu diametrul de 0,8 mm la 0,9 mm. Se agață întregul proiect cu **[M1H]**. Se apasă tasta **[e]** de la **e**dit. Apare dialogul din figura 1. Se acționează butonul *"Individual dialogs for each element kind"*. Acele elemente pe care le folosiți în proiect vor putea fi căutate, celelalte nu (casetele lor vor apare gri).

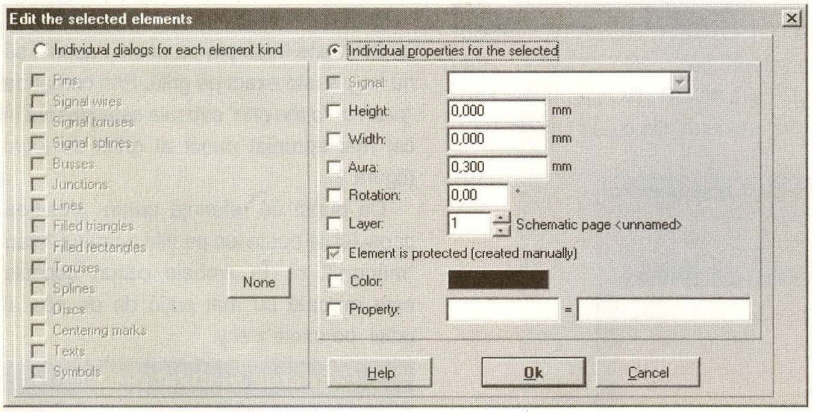


Fig. 1

Acum căutați "Pads" și apăsați tasta **[Return]** sau faceți clic cu **[M1]** pe **[OK]**. Se deschide dialogul pentru pastile. Verificați *"drill hole"*, setați valoarea dorită și o introduceți cu **[OK]**. Acum faceți clic cu **[M11]** pe o pastilă din proiect și verificați în dialogul care apare dacă modificarea este făcută corect. Dacă doriți să majorați doar o parte din găurile de 0,8mm se marchează individual cu **[Shift]+[M1]** și se procedează la fel ca mai sus.

Proprietăți individuale ale elementelor selectate:

Partea dreaptă a ferestrei de dialog: aici se pot selecta proprietăți care aparțin unor tipuri diferite de elemente.

Atenție! Dacă faceți o modificare în partea dreptă toate tipurile de elemente din partea stângă vor fi verificate.

Exemplu: doriți să mutați complet o schemă din pagina 1 în pagina 7.

Selectați complet pagina 1.

Faceți clic pe **Change** în meniul **Edit**.

Faceți clic pe **Individual properties of the selected**.

Căutați **Layer** și introduceți 7 ca **Schematic page**.

Faceți clic pe **OK**.

Faceți clic pe **Go to Page** în meniul **View** și selectați pagina 7.

6.2. Plasarea automată

Ordinea de plasare (figura 2). Definiți ordinea componentelor pentru plasare automată. *"Fat"* este echivalet cu *"are*

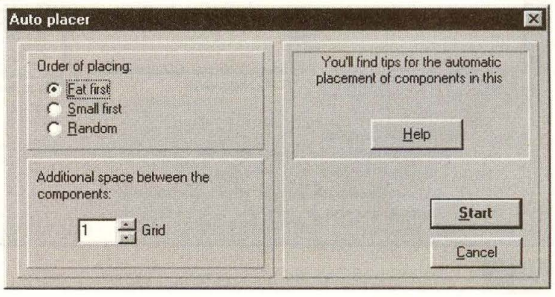


Fig. 2

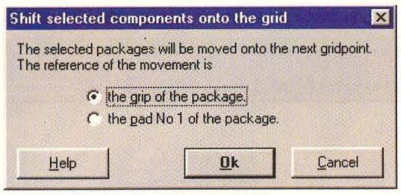


Fig. 3

multe pastile".

Spațiul suplimentar dintre componente: dacă alegeți zero, componentele sunt așezate cât mai apropiat posibil unele de altele. Aceasta permite spații mici pentru rutare.

TARGET vă permite să plasați automat capsulele componentelor. Programul de autoplasare calculează imediat cele mai scurte trasee dintre capsule. Există două căi pentru activarea programului de plasare automată.

- Se face clic pe instrumentul **după** desenarea schemei electrice și după definirea conturului circuitului imprimat. După introducerea liniei de dialog *"Auto-Placer"* toate capsulele sunt plasate corespunzător parametrilor setați.
- sau, activați următoarea comandă din dialogul *"Import Component"* atunci când importați un simbol în schema electrică.

Capsula este plasată simultan cu simbolul.

Țineți cont de următoarele aspecte:

- Înainte de lansarea programului de plasare trebuie să definiți un contur al circuitului imprimat (în mod normal un dreptunghi închis în stratul 23).
- Programul de plasare automată utilizează biblioteca și capsula propuse în proprietățile componentei din schemă. Pentru utilizarea unor capsule diferite trebuie în primul rând schimbate aceste valori.
- Plasați mai întâi manual conectorii și cele mai mari circuite integrate și lansați apoi plasarea automată.
- De asemenea, condensatoarele de decuplare trebuie plasate manual în apropierea pinilor de alimentare ai circuitelor integrate.

- TARGET încearcă să rotească capsulele cu un pas de 90°. Rotația se poate restricționa cu *"No rotation"* sau cu *"180° only"*. În proprietățile componentei se poate introduce linia "AUTOPLACER_ROTATION=360" echivalent cu "No rotation" sau "AUTOPLACER_ROTATION=180" echivalent cu rotația cu un pas de 180°.

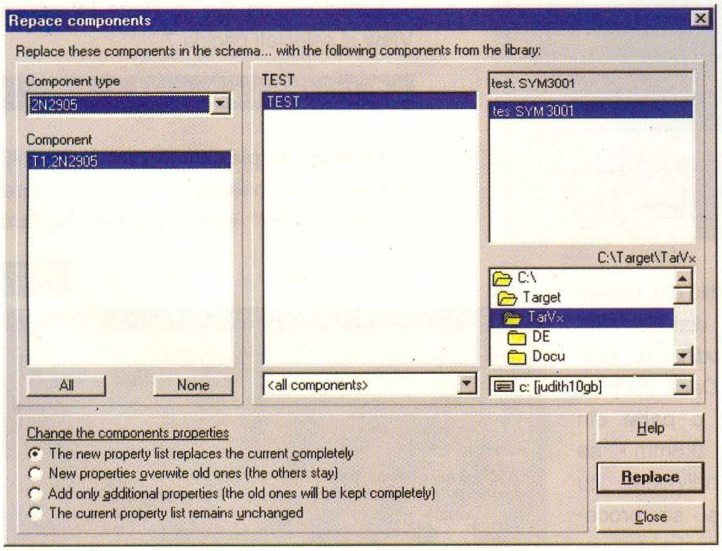


Fig. 4

6.3. Trasarea automată

Programul de trasare automată calculează aria lui de lucru în funcție de conturul circuitului desenat pe stratul 23 (sau pe un alt strat definit ca strat de contur) astfel încât este necesar să desenați un dreptunghi cu măsurile reale ale circuitului imprimat. Altfel apare mesajul de eroare **routing area too small**! Trasarea se poate executa pe orice strat setat cu **copper** (simplu strat, dublu strat, multistrat).

Cum se rutează un:

...circuit imprimat simplă față?

Se selectează stratul "copper bottom" ca vizibil și toate celelalte straturi cu cupru ("copper top" și "other") ca invizibile.

...circuit imprimat dublă față?

Două straturi cu cupru (de exemplu "copper bottom" și "copper top") se fac vizibile și restul straturilor cu cupru se fac invizibile și se selectează funcția lor ca "other".

...circuit imprimat multistrat?

Toate straturile cu cupru care urmează să fie utilizate pentru trasare se fac vizibile. Restul se fac invizibile și se selectează funcția lor ca "other".

Trasarea automată va fi descrisă pe larg în capitolul care tratează funcțiile automate.

6.4. Așezare pe grilă

Se poate întâmpla ca unele capsule să nu fie plasate exact pe grilă. Prin comanda *"push onto the grid"* capsula este plasată în cel mai apropiat punct al grilei de lucru (figura 3).

Ca punct de referință pentru plasarea capsulei se poate lua pastila numărul 1 sau "mânerul" ei. În ambele cazuri capsula este mișcată cu mai puțin de un pas al grilei pe axele x și y.

6.5. Căutarea și înlocuirea componentei

Se selectează în primul rând, în partea stângă a ferestrei de dialog, componenta sau componentele care se doresc înlocuite. În partea dreaptă se alege componenta sau componentele care le înlocuiesc. În partea de jos se poate selecta modul în care se tratează proprietățile componentelor (figura 4). ◆

- **Editare scheme**
- **Proiectare cablaje**
- **Simularea funcționării circuitelor electrice**

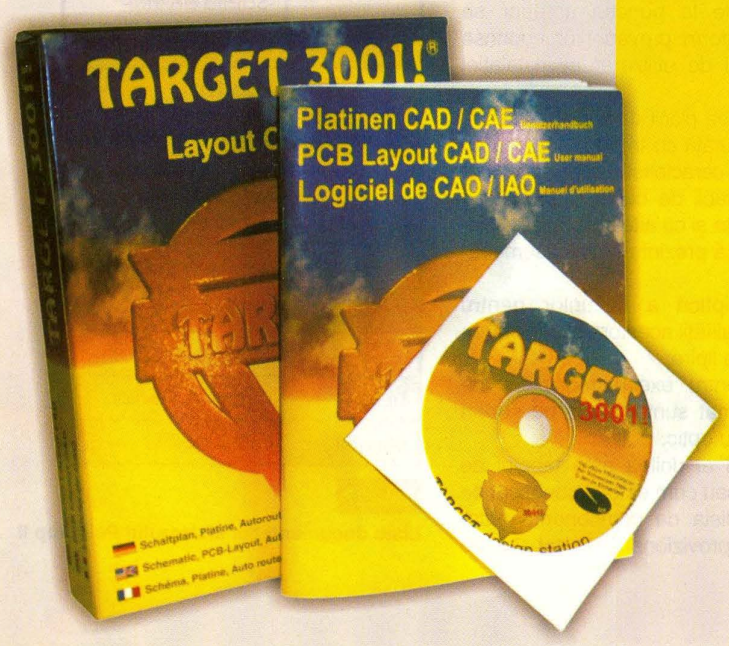
TARGET 3001!

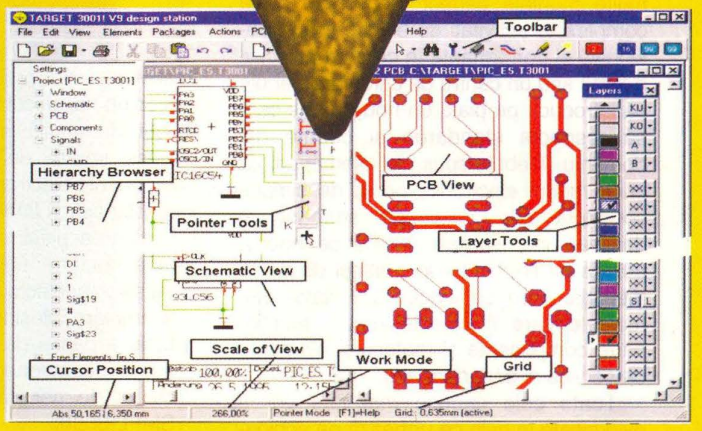
Bugetul firmei dvs. poate suporta TARGET 3001. Alegeți versiunea de program potrivită aplicațiilor proprii dezvoltate.*

Angajații firmei dumneavoastră vor fi mulțumiți, iar economiile de timp și bani sunt importante. Întrebați-vă angajații ce părere au despre TARGET 3001!

Download versiune gratuită la www.ibfriedrich.com

De ce să achiziționați un program mai scump dacă TARGET 3001 oferă aceleași performanțe la costuri mult mai mici?!





Câștigați timp elaborând proiectele dvs. utilizând TARGET 3001!

**Versiuni:*

TARGET 3001! 42.24EUR — ***V11 "light"*** - 400 pini/ pastile, 2 straturi, simulare până la 25 de semnale;

TARGET 3001! 128.45EUR — ***V11 "smart"*** - 700 pini/ pastile, 2 straturi, simulare până la 50 de semnale;

TARGET 3001! 473.28EUR — ***"economy"*** - 1000 pini/ pastile 4 straturi, simulare până la 75 de semnale;

TARGET 3001! 1378.45EUR — ***"professional"*** - număr nelimitat de pini/pastile, 100 straturi, simulare până la 100 de semnale;

TARGET 3001! 2585.34EUR — ***"design station"*** - număr nelimitat de pini/pastile, 100 straturi, număr nelimitat de semnale simulate.

Oferte speciale pentru școli și studenți!

** Prețurile nu includ T.V.A.*

prin conex electronic

023725 Str. Maica Domnului nr. 48, sector 2, București
Tel.: 021/242.22.06, 021/242.77.66; Fax: 021/242.09.79

Dezvoltarea

unui echipament de monitorizare a temperaturii în procesele tehnologice (IX)

Bogdan **Roșu**
bogdanrosualex@yahoo.com
Norocel - Dragoș **Codreanu**
Facultatea Electronică și Tc.
norocel_codreanu@yahoo.com

Deoarece acest serial s-a dorit o incursiune în multiplele etape ce stau la baza conceperii și realizării unui produs electronic de complexitate relativ ridicată, autorii consideră că nu este o chestiune simplistă și lipsită de interes prezentarea metodei de elaborare a documentației tehnice ce trebuie să însoțească orice modul / sistem / echipament dezvoltat în mod profesional.

De la început trebuie să se facă precizarea că acest articol nu se referă la activitatea de electronică din domeniul "hobby", unde orice pasionat poate să își facă, fără griji legate de documentație, unul sau mai multe montaje perfect funcționale, ci la complexele activități de electronică profesională și performantă în care un colectiv, o firmă sau un centru de cercetare trebuie să introducă pe piață un nou produs care să respecte standarde și cerințe din domeniu. Trebuie spus, de asemenea, că orice modul electronic, oricât de simplu, conceput într-o manieră serioasă și destinat unor scopuri diferite de hobby, trebuie să fie însoțit de o astfel de documentație care să evidențieze toate elementele care îl caracterizează, funcționare, componente și materiale, elemente de service și depanare, etc.

Toate cele expuse mai sus vor fi evidențiate în cele ce urmează pe echipamentul de monitorizare a temperaturii descris pas cu pas în cadrul acestui serial.

Astfel, primul element pe care trebuie să îl conțină documentația tehnică este o listă (opis, borderou) care să prezinte succint toate documentele componente ale documentației de produs. Lista poate fi prezentată sub forma unui tabel care uzual conține următoarele coloane:

Nr crt.
Denumire
Nr. document
Nr. file
Format
Alte indicații,observații

În tabelul 27 sunt prezentate primele două coloane ale listei de documentație corespunzătoare sistemului *Politemp II*.

După cum se specifică la punctul 1, primul document se referă la placa de cablaj imprimat echipată. În figura 59 este prezentată o filă completă de documentație de produs, în cazul de față chiar cea referitoare la placa echipată (document 1). Deoarece nu se dorește încărcarea unui articol de revistă cu astfel de elemente de grafică, celelalte documente nu vor mai fi încadrate în tabele și nici însoțite de indicatoare de proiectare standardizate. Revenind la documentul nr. 1, el este însoțit de o filă ce cuprinde condițiile tehnice legate de echiparea plăcii cu componente electronice, lipirea acestora și inspecția optică finală:

- Echiparea plăcii de cablaj imprimat se face conform figurii 59 și layer-elor / măștilor neelectrice de inscripționare și asamblare folosind o instalație de distribuție a pastei de lipit, de montare manuală a componentelor SMD și de lipire cu jet de aer cald de tip FINELINE-SMFL-3000;
- Echiparea se va executa astfel:
  a) distribuția pastei de lipit cu ajutorul "unității de distribuție" din compunerea instalației SMFL-3000;
  b) culegerea si așezarea manuală a componentelor cu ajutorul capului "pick&place" din compunerea instalației SMFL-3000;
  c) lipirea componentelor pe placa de cablaj imprimat cu jet de aer cald, folosind "stația de aer cald" din compunerea instalației SMFL-3000;
- Operațiile de la punctul anterior se execută conform prevederilor cuprinse în "Manualul de utilizare" al instalației SMFL-3000;
- După echiparea plăcii de cablaj imprimat, lipiturile se curăță cu tricloretilenă sau cu alt solvent cu caracteristici asemănătoare;
- Echiparea plăcii de cablaj imprimat se poate executa și cu alte instalații specializate, care să prezinte funcții asemănătoare;
- Inspecția optică a lipiturilor pentru verificarea calității acestora și depistarea defectelor de lipire;
- Fișierele pentru executarea plăcii de cablaj imprimat sunt stocate pe suport magnetic sau optic.

Documentul al doilea este tabelul de componență, sau cum este el cunoscut de publicul larg, lista de componente/materiale pentru aprovizionare. În tabelul 28 este prezentată lista completă, cu precizarea tuturor detaliilor legate de componentele electronice și materialele utilizate. Pentru a se evita reclama mascată a unor distribuitori, din tabel lipsește coloana "distribuitor", coloană extrem de importantă în cazul dezvoltării unor produse profesionale, în cantități mari, destinate unei piețe de desfacere largi.

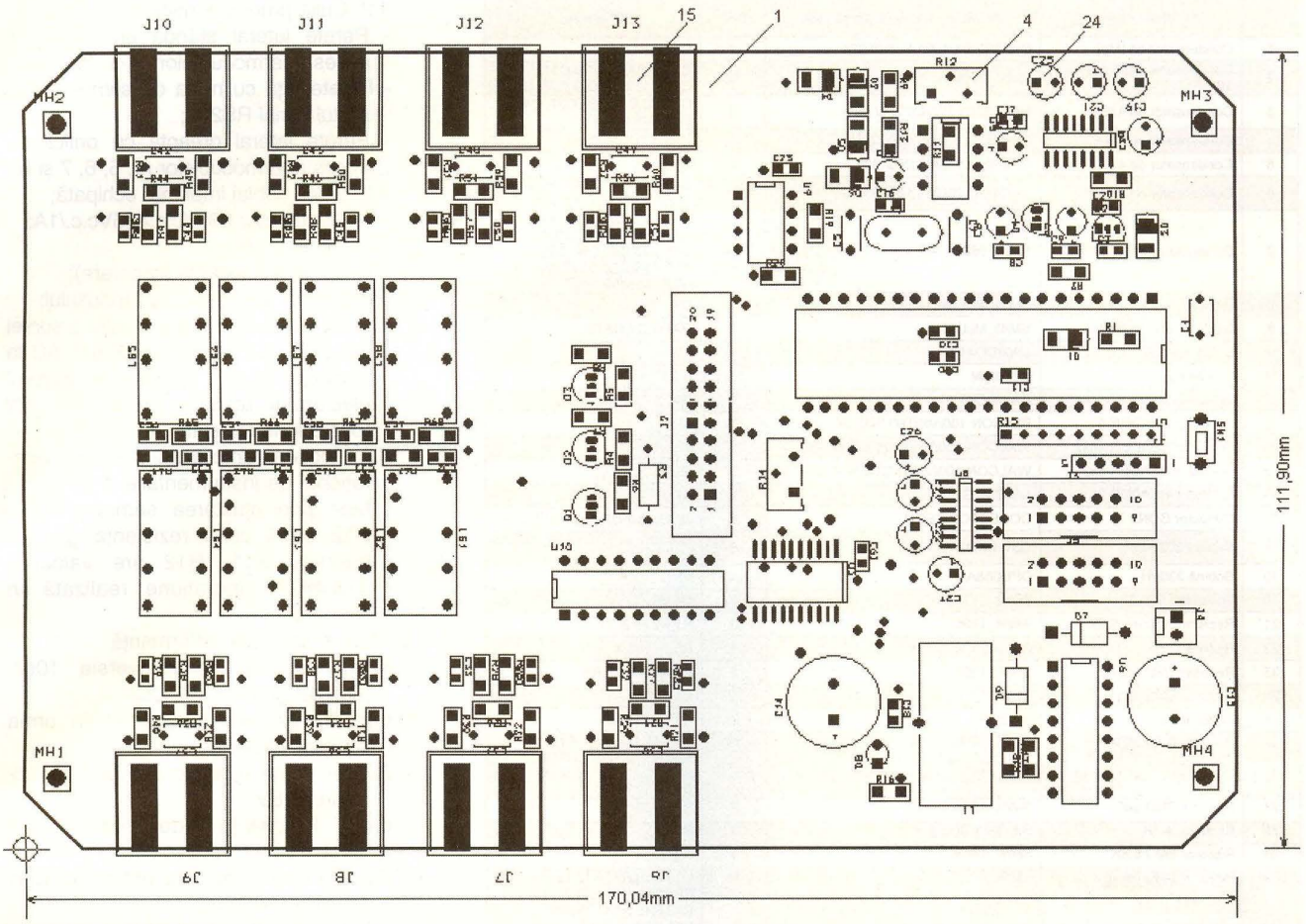
În ceea ce privește punctele 4, 5, 6 și 7 aceste documente sunt file de tipul celei ce descrie placa echipată a produsului *Politemp II*. Fiecare din aceste file are rolul său precis în fluxul de fabricație. Să luăm câteva exemple.

Document 7 Serigrafie fața TOP. Fila

Document 1	Politemp II
	-Placă echipată-
Document 2	Politemp II
	-Tabel de componență-
Document 3	Politemp II
	-Schema electrică-
Document 4	Placa cablaj imprimat.
	-Față TOP-
Document 5	Placa cablaj imprimat.
	-Față BOTTOM-
Document 6	Placa cablaj imprimat.
	-Detaliu de găurire-
Document 7	Politemp II
	-Serigrafie față TOP-
Document 8	Dischetă 3,5 inches
Document 9	Caiet de sarcini

Tab. 27

Lista documentației sistemului Politemp II



Proiectat	Bogdan Roşu		-	A4
Desenat	Florentin Tălpigă			
Verificat	Norocel Codreanu			
Control STAS	Anton Cojocaru		Data 2004.11.15	
Aprobat	Prof. dr. ing. Paul Svasta			
CENTRUL DE ELECTRONICĂ TEHNOLOGICĂ ŞI TEHNICI DE INTERCONECTARE UPB - CETTI		POLITEMP II		
		-Placă echipată-		
		M30.B01.0	1/6	

Fig. 59

Fila 1/6 Documentaţie placă echipată

principală a documentului numărul 7 referitor la documentaţia serigrafiei faţa TOP, reprezintă vizual imaginea fişierului de postprocesare a layer-ului de inscripţionare, fişier care este utilizat în fluxul de proiectare/producţie pentru realizarea filmului / filmelor / matriţei (în funcţie de tehnologia de fabricare) cu ajutorul cărora se realizează sitele serigrafice.

Fila 1/6 din document 7 este prezentată în continuare: rolul acestei file în documentaţia produsului este esenţial în cazul plantării manuale sau semiautomate a componentelor în vederea echipării circuitului imprimat. În cazul echipării automate, cu maşini/roboţi specializaţi în plantarea de componente, documentaţia trebuie să fie însoţită de fila centrelor de plasare a componentelor şi lista exactă a coordonatelor de plasare cât şi a rotirii aferente.

Imaginea layer-ului Top ce intră în componenţa documentului numărul 4, (nu vom reproduce aici şi fila pentru a evita încărcarea inutilă a articolului) este completată cu elemente de documentare, după cum se vede în cazul nostru cotele circuitului imprimat şi poziţia originii sistemului de axe de coordonate cartezian relativ la elementele acestui layer.

De asemenea, se poate observa şi imaginea layer-ului BOTTOM. De regulă în planşele / fişele de documentaţii se foloseşte reprezentarea pozitivă pentru elemente de desen tehnic. În anumite condiţii însă, atunci când claritatea/inteligibilitatea desenului este îngreunată mult de multitudinea elementelor reprezentate, sau în cazul prezenţei unor haşuri sau zone pline extinse, se poate folosi şi reprezentarea negativă, inversul fotografic al imaginii reale. Proiecţia negativă trebuie documentată în mod special pentru înţelegerea corespunzătoare a elementelor reprezentate.

În tehnologia electronică apare necesitatea ca în cazul circuitelor imprimate filmele de fabricaţie să se realizeze în versiunea oglindită pentru layer-ele superioare (de exemplu TOP în tehnologie dublu strat). Pentru aceasta există două posibilităţi: generarea de fişiere de fabricaţie oglindite pentru layer-ele superioare sau "oglindirea" în momentul realizării filmului. Starea de oglindire / neoglindire se documentează pentru fiecare fişier de fabricaţie în parte. Pentru reprezentarea vizuală, în planşe nu se foloseşte reprezentarea oglindită.

Documentarea layer-ului de găurire se face în mod indirect întrucât acesta nu este un layer în sine ci este compus din două entităţi: un layer de documentare care conţine o serie de simboluri poziţionate cu centrele pe coordonatele găurilor şi o legendă care face legătura biunivocă între simboluri şi diametrele găurilor corespunzătoare şi un fişier de găurire în format EXCELLON.

Nr crt.	Denumire	Nr. desen, standard, tip capsulă	Buc.	Observaţii
1	Condensator de 27pF	DISC/.200X.100/LS.200/.034	2	C5,C1
2	Condensator SMD de 100nF	SM/C_0805	12	C2,C3,C8,C9,C10,C11, C16,C17,C18,C23,C28, C61
3	Condensator de 470nF	RAD/.200X.125/LS.200/.031	9	C4,C30,C31,C36,C37, C42, C43,C48,C49
4	Condensator de 10µF	CPCYL/D.175/LS.100/.031	4	C6,C7,C12,C13
5	Condensator de 470µF	CPCYL/D.525/LS.200/.034	2	C14,C15
6	Condensator de 1.0µF	CPCYL/D.200/LS.100/.031	8	C19,C20,C21,C22,C24, C25, C26,C27
7	Condensator de 100nF	SM/C_0805	24	C29,C32,C33,C34,C35, C38,C39,C40,C41,C44, C45,C46,C47,C50,C51, C52,C53,C54,C55,C56, C57,C58,C59,C60
8	Diodă LL1N4148	SM/D_MLL34	1	D1
9	Diodă Zener de 3.3V	SM/D_MLL34	5	D2,D3,D4,D5,D6
10	Diodă 1N4007	DAX/DO41	1	D7
11	Led verde	LED3MM	1	D8
12	Diodă 1N5819	DAX/DO41	1	D9
13	Conector HEADER 5	BLKCON.100/VH/TM1SQS/W.100/5	1	J1
14	Conector HEADER 10x2	WALCON.100/VH/TM2OES/W.325/20	1	J2
15	Conector HEADER 5x2	WALCON.100/VH/TM2OES/W.325/10	2	J5,J3
16	Conector HEADER 2	NSL25-2G	1	J4
17	Conector CON2	CONECTOR TERM	8	J6,J7,J8,J9,J10,J11,J12, J13
18	Releu F3022-05	G5V-DPDT	8	LS1,LS2,LS3,LS4,LS5, LS6, LS7,LS8
19	Bobină 330µH	DPU068A3	1	L1
20	Tranzistor BC337	TO92	3	Q1,Q2,Q3
21	Rezistor SMD de 2.2K	SM/R_1206	3	R1,R2,R18
22	Rezistor 10Ω	AX/.400X.100/.034	1	R3
23	Rezistor SMD 330Ω	SM/R_1206	5	R4,R5,R6,R7,R8
24	Rezistor SMD 470	SM/R_1206	1	R11
25	Rezistor 4.7K	VRES45	2	R14,R12
26	Rezistor SMD 100K	SM/R_1206	18	R9,R13,R21,R22,R29, R30,R31,R32,R39,R40, R41,R42,R49,R50,R51, R52,R59,R60
27	Rezistor SMD 560	SM/R_1206	2	R10,R16
28	Rezistor 4.7K	SIP/TM/L.900/9	1	R15
29	Rezistor SMD 6.8K	SM/R_1206	1	R17
30	Rezistor SMD 1K	SM/R_1206	18	R19,R20,R23,R25,R27, R28,R33,R35,R37,R38, R43,R45,R47,R48,R53, R55,R57,R58
31	Rezistor SMD 1MEG	SM/R_1206	8	R24,R26,R34,R36,R44, R46, R54,R56
32	Rezistor SMD 10R	SM/R_1206	8	R61,R62,R63,R64,R65, R66, R67,R68
33	Buton SW PUSHBUTTON	DTS31	1	SW1
34	Microcontroler PIC16F877	DIP.100/40/W.600/L2.050	1	U1
35	Senzor de temperature LM35/TO	TO-92	1	U2
36	Buffer de date 74HCT273	SOG.050/20/WG.420/L.500	1	U3
37	Referinţă de tensiune LM336/TO	TO-92	1	U4
38	Amplificator operaţional de precizie INA114AP	DIP.100/8/W.300/L.450	1	U5
39	Sursă de tensiune în comutaţie LM2575ADJ	DIP.100/16/W.300/L.800	1	U6
40	Circuit de interfaţă serială MAX232	SOG.050/16/WG.244/L.400	2	U7,U8
41	Memorie EEPROM 24C16	DIP.100/8/W.300/L.450	1	U9
42	Driver comandă relee ULN2803	DIP.100/18/W.300/L.950	1	U10
43	Cuarţ 16.000MHz	HC49S	1	Y1
44	Tricloretilenă	NI 4657-70	200ml	-
45	Pastă de lipit cu granulaţie medie	Tip R22D RMA	200g	-
46	Placă cablaj imprimat	M30.B01.1	1	

Tab. 28

Tabel de componenta Politemp II

În ceea ce priveşte elaborarea documentaţiei tehnice, de mare importanţă în definirea şi prezentarea oricărui produs electronic este caietul de sarcini, document ce oferă informaţiile fundamentale legate de respectivul produs. În cele ce urmează este dat un exemplu de caiet de sarcini chiar pentru sistemul de măsură *Politemp II* conceput şi realizat practic în cadrul proiectului de diplomă al primului autor şi testat în laboratoarele Facultăţii de Electronică din Bucureşti.

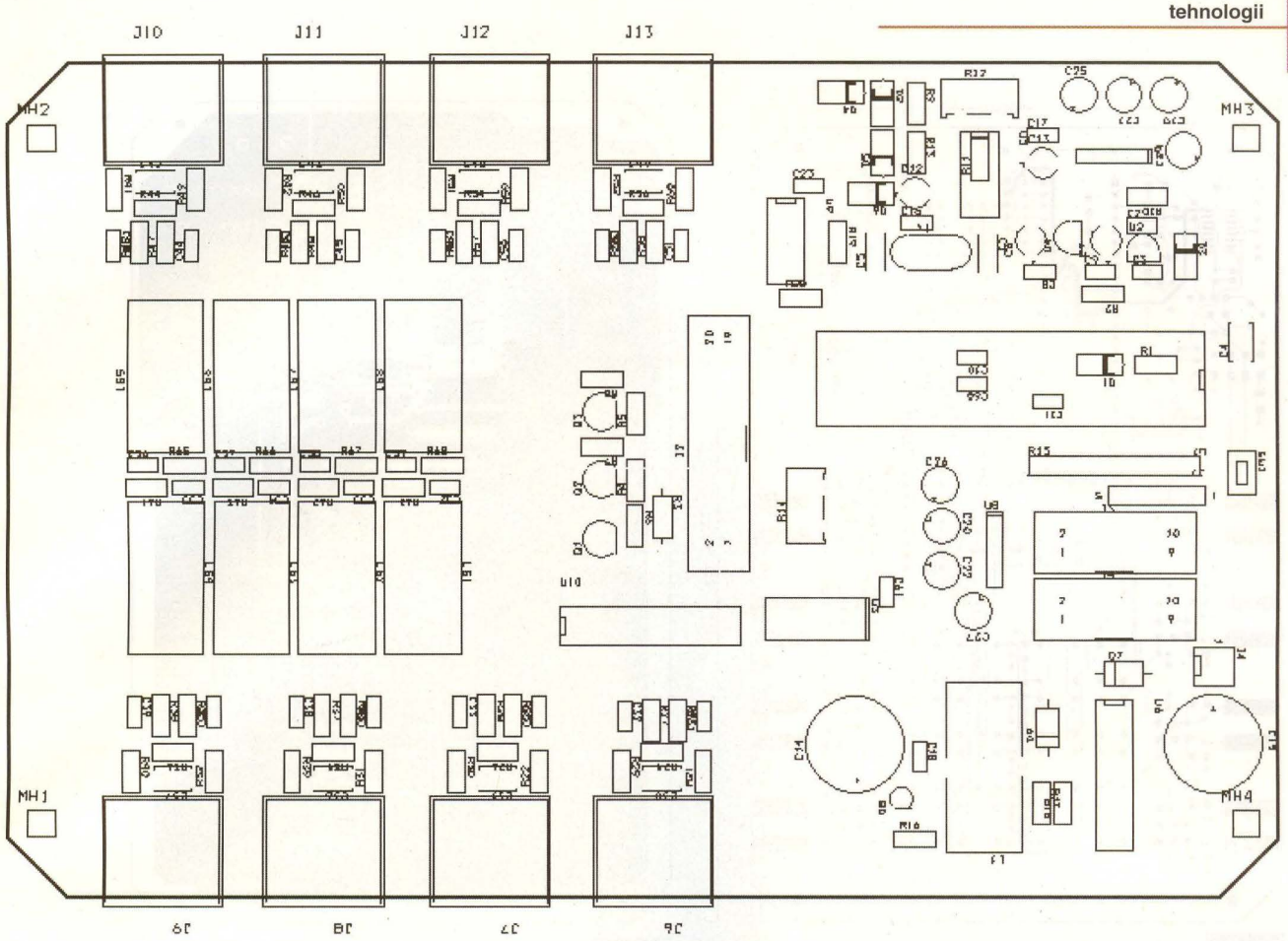
1. Denumire: Echipament de măsură în domeniul managementului termic al modulelor electronice.
2. Notare: *POLITEMP II*
3. Domeniu de aplicare: Este destinat măsurării temperaturilor în procesul de producţie a modulelor electronice.
4. Componenţa produsului:
   4.1. Panou frontal echipat conţinând:
   - Panou frontal;
   - Display alfanumeric;
   - Tastatură cu 12 taste;

   4.2. Cutie produs conţinând :
   - Perete lateral stânga cu orificii de acces a termocuplelor nr. 1, 2, 3 şi 4;
   - Perete faţă cu mufa de alimentare şi portul serial RS232;
   - Perete lateral dreapta cu orificii de acces a termocuplelor nr. 5, 6, 7 şi 8;

   4.3. Placă cablaj imprimat echipată;
   4.4. Alimentator 230Vc.a./7,5Vc.c./1A;
   4.5. Cablu serial;
   4.6. Cablu termocuplu (la cerere);
5. Punerea în funcţionare a produsului:
   5.1. Reglarea tensiunii de ieşire a sursei integrate în comutaţie LM2575-AD la valoarea de 5V, se face cu ajutorul divizorului rezistiv extern R1, R2 (operaţiune realizată în laborator);
   5.2. Reglarea amplificării circuitului operaţional de instrumentaţie INA114, se face prin ajustarea semireglabilului R12 până când rezistenţa grupării paralele R11, R12 are valoarea 416,486? (operaţiune realizată în laborator);
6. Caracteristici de performanţă
   6.1. Rezoluţie de conversie 10biţi (60,2dB gama dinamică) ;
   6.2. Raport semnal/zgomot în urma filtrărilor 73,97dB;
   6.3. Timp de achiziţie pentru 8 termocupluri 1,8s;
   6.4. Frecvenţa de eşantionare 3,906kHz;
   6.5. Constanta de timp pentru achiziţie pe un canal: 0,2s;
   6.6. Gama temperaturilor ce se pot măsura +25°C...+500°C;
7. Metode de verificare a caracteristicilor de performanţă.
   7.1. Caracteristica 6.1.:Procesorul utilizat conţine convertor A/D pe 10 biţi.
   7.2. Caracteristica 6.2.:Verificarea se face vizual pe display-ul echipamentului, în condiţii izoterme (temperatura măsurată să fie constantă), prin citirea indicaţiei pe toată gama de măsură şi care trebuie să fie de maxim o zecimală de grad semnificativă

$$20\lg\frac{T°max}{0,1}=20\lg\frac{500°}{0,1}=73,97dB$$

   7.3. Caracteristica 6.3.: Verificarea se face folosind un cronometru; echipamentul este configurat să măsoare temperatura pe toate cele 8 termocupluri;
   7.4. Caracteristica 6.4.: Condiţie intrinsecă. Firmware-ul este astfel realizat încât utilizând un cuarţ de 16MHz frecvenţa de eşantionare este 3,906kHz;
   7.5. Caracteristica 6.5.: Verificarea se face astfel:
   - echipamentul se setează pentru achiziţia pe un canal şi se aplică o "treaptă" de temperatură pe termocuplu;
   - folosind un cronometru se măsoară timpul necesar indicaţiei echipamentului să se modifice de la valoarea iniţială la valoarea finală minus 5%;
   - constanta de timp se calculează cu



Proiectat	Bogdan Roşu		-	A4
Desenat	Florentin Tălpigă			
Verificat	Norocel Codreanu			
Control STAS	Anton Cojocaru		Data 2004.11.15	
Aprobat	Prof. dr. ing. Paul Svasta			
CENTRUL DE ELECTRONICĂ TEHNOLOGICĂ ŞI TEHNICI DE INTERCONECTARE UPB - CETTI		POLITEMP II -Serigrafie TOP-		
		Document 7	1/6	

Fig. 60
Fila 1/6 documentaţie serigrafie TOP

relaţia:

$$\delta = \frac{t_{\text{înregistrat}}}{3}$$

- exemplu: într-un calorimetru apă la 50°C şi în altul apă la 100°C. Treapta de temperatură poate fi aplicată indirect prin utilizarea unei trepte de tensiune la intrarea de termocuplu, corespunzătoare unui salt de tip treaptă de temperatură. Această metodă este mai exactă, fiind eliminată inerţia termică a termocuplului.

7.6. Caracteristica 6.6.: Verificarea se face cu ajutorul unui termocuplu. Indicaţia minimă trebuie să fie temperatura ambiantă, adică +25°C, iar cea maximă trebuie să fie +499.9°C;

8. Documentaţie de însoţire:
- Instrucţiuni de utilizare;
- Certificat de calitate;
- Certificat de garanţie;
- Manual de utilizare.

Magnum C C C *birou on-line de consultanţă, servicii şi produse electronice*

Consultanţă şi servicii
- proiectare profesională şi fabricaţie de circuite imprimate (PCB) monostrat, dublustrat şi multistrat;
- dezvoltare de prototipuri şi produse electronice "low-cost", tehnologie SMT;
- management de seminarii ştiinţifice/tehnice;
- cursuri de proiectare asistată de calculator (CAE - CAD - CAM).

Produse
- produse şi materiale pentru circuite imprimate, folii pentru fabricaţie ultrarapidă (PnP, TTS);
- termometre-higrometre-barometre electronice, staţii meteo de apartament, monitoare pentru calitatea aerului, ceasuri cu proiecţie laser, cronometre şi minicomputere pentru sportivi, pedometre, module GPS, organizatoare tip Palm, PDA, înregistratoare digitale de voce;
- indicatoare de temperatură reversibile şi ireversibile, etichete termice, termometre extraplate cu cristale lichide.

NOU • protecţie împotriva câinilor agresivi prin module electronice specializate.

www.magnumccc.ro

info@magnumccc.ro
Tel.: 0721.21.20.38
Fax: 021-331.39.72

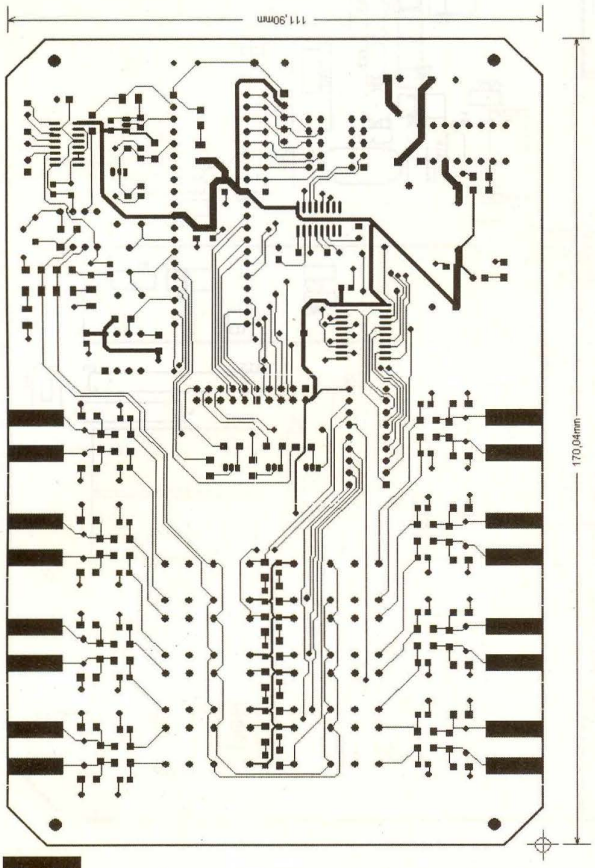


Fig. 61

Imagine de documentație layer TOP

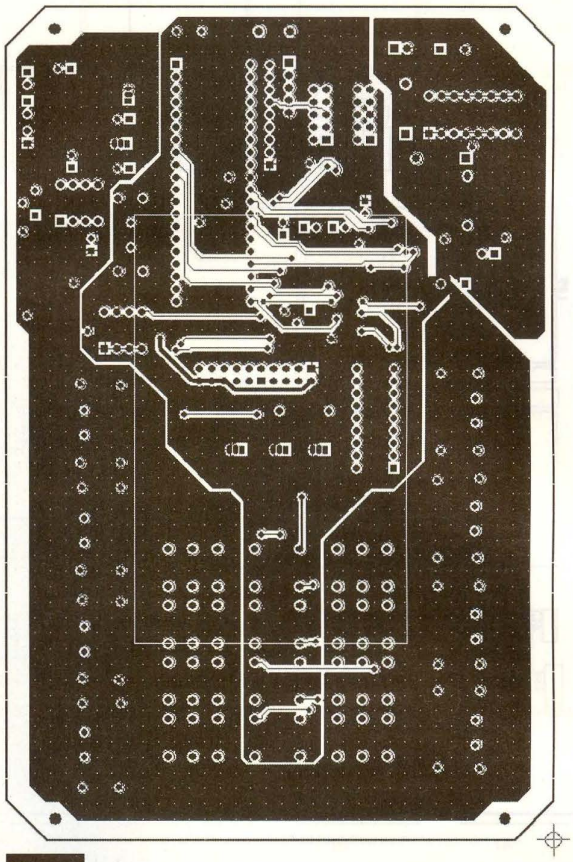
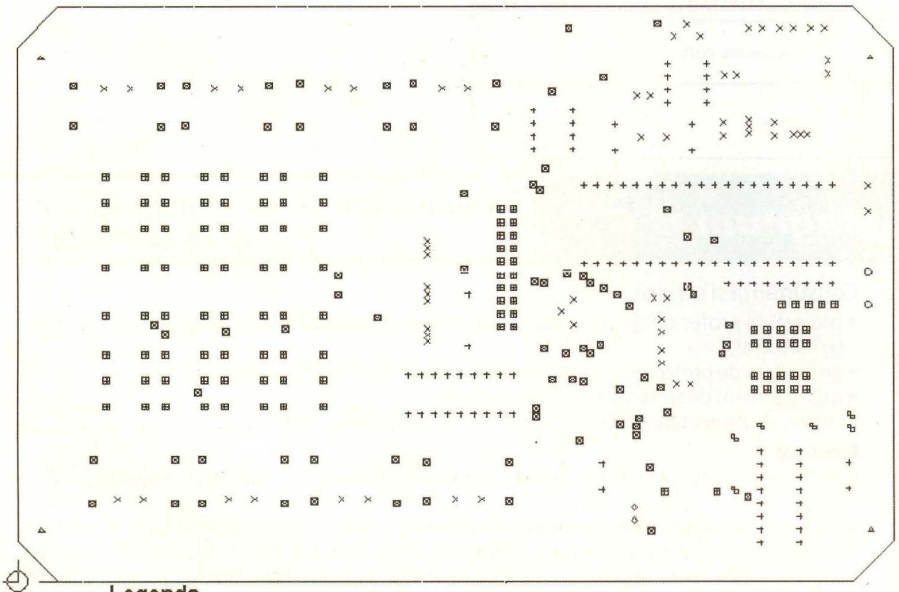


Fig. 62

Imagine de documentație layer BOTTOM



Legenda

SYM	DIAM	NR.
◻	0.028	87
×	0.031	65
+	0.034	109
◇	0.037	2
⊞	0.042	111
⊕	0.046	6
○	0.050	2
△	0.110	4
	TOTAL	386

Fig. 63

Imagine de documentație layer DRILL DRAWING și legendă

Prezentăm în cele ce urmează o parte a manualului de utilizare.

Manual de utilizare

"Politemp II V1.0"

La punerea sub tensiune a sistemului *Politemp II*, utilizatorului i se vor oferi informații legate de denumirea sistemului, proiectant și versiunea de soft implementată.

Afișarea primelor două ecrane cu informații se face succesiv pe o durată de trei secunde fiecare. După scurgerea acestui timp, sistemul intră în meniul principal.

Prin apăsarea tastei "1" se accesează meniul de configurare al sistemului.

În acest meniu se poate selecta între modul de achiziție de temperaturi sau de memorare de temperaturi. Prin apăsarea tastei "1" se intră în meniul de configurare a modului de memorare (logging).

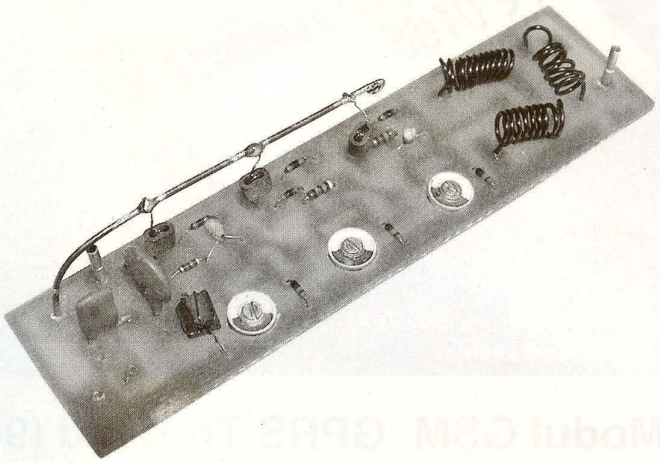
Intrarea în acest meniu este anunțată utilizatorului printr-un mesaj, care rămâne activ timp de o secundă și jumătate.

Configurarea modului logging constă în selectarea numărului de măsurări succesive pentru care se memorează o temperatură în memoria nevolatilă EEPROM.

- continuare în pagina 20 -

Amplificator **de bandă largă** pentru **VHF - UHF**

Gheorghe **Revenco**



Aplicațiile moderne de transmitere a informațiilor, exemplu edificator fiind televiziunea prin cablu dar și măsurătorile spectrale, impun utilizarea cu precădere a amplificatoarelor de bandă largă și performanțe selective stabile în timpul funcționării. Când ne referim la benzile VHF și UHF, după precizările ITU trebuie ținut cont că frecvența inferioară este la 50MHz, iar frecvența superioară ajunge la 900MHz, acest ecart de frecvențe trebuind asigurat de respectivele amplificatoare. Acest gen de amplificator este prezentat în articolul alăturat care pentru constructorii amatori poate constitui un exercițiu plăcut.

Primul pas îl constituie alegerea tranzistoarelor, care trebuie să aibă frecvența de tranziție cât mai mare și factor de zgomot cât mai redus. Pentru acoperirea benzii propuse s-a recurs majoritar la componente SMD. Plecând de la o schemă destul de comună aplicațiilor de acest gen, s-a realizat un amplificator cu trei etaje, a cărui schemă este redată în figura 1.

Analizând succint schema, observăm că fiecare etaj de amplificare are un dipol RC de reacție negativă de tensiune colector-bază, și o reacție negativă selectivă de curent în emitoare, eficiența decuplării rezistorului de emitor crescând cu frecvența. Aceste elemente concură la obținerea unei amplificări relativ uniforme într-o bandă cât mai largă. Funcție de tranzistoarele folosite și de tensiunea de alimentare, această schemă poate suferi modificări ale valorilor componentelor, dar ca structură de bază o regăsim în literatură în multe aplicații. S-a experimentat montaje după această schemă cu tranzistoare BFR 90, BFR92, BFR93, BFY90 și BFS17 (varianta SMD a tranzistorului BFY90). Dintre acestea, cele mai bune rezultate s-au obținut cu tranzistoarele BFR93, iar cele mai slabe cu BFY90. S-au folosit rezistoare miniatură și condensatoare "chip", SMD. Pentru *decuplarea rezistoarelor din emitoare se pot folosi condensatoare fixe*, așa cum *se practică* în majoritatea cazurilor, dar s-a constatat că înlocuirea acestora cu condensatoare semireglabile permite o mult mai bună liniarizare a caracteristicii de frecvență în partea superioară a acesteia, complicație ce merită a fi asumată.

- continuare în pagina 28 -

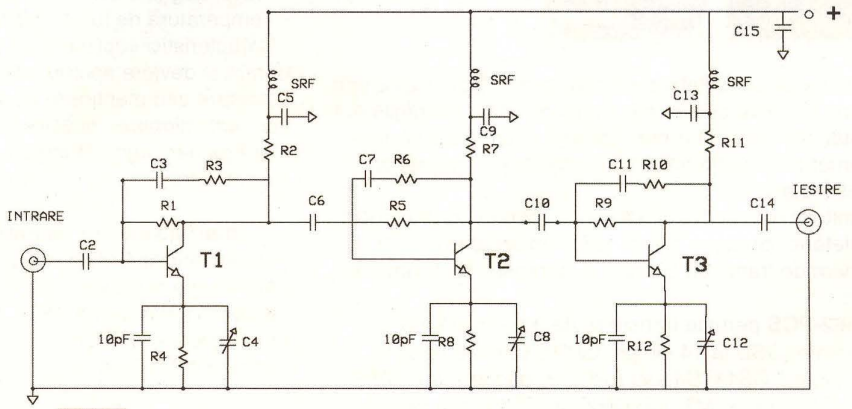
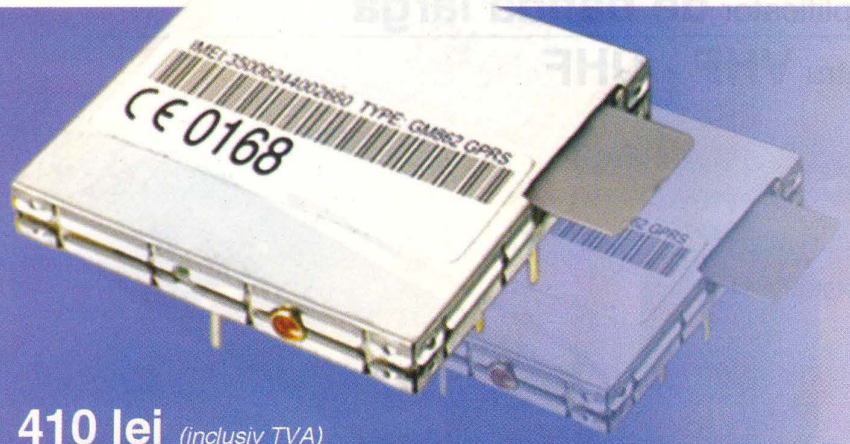


Fig. 1

Schema amplificatorului de bandă largă pentru VHF-UHF (valori componente în text)

Telit

GM862 – PCS

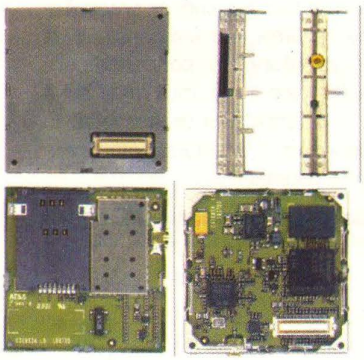


410 lei *(inclusiv TVA)*
4.100.000 lei vechi

Cu ajutorul facilităților Easy GPRS (protocol TCP/IP, DNS pentru conectare la Internet) și Easy Camera Support (interfață pentru coenctarea unei minicamere video) pot fi realizate și transmise imagini (cadre) pe Internet la o locație cunoscută utilizând simple comenzi tip AT.

Modul GSM GPRS Tri Band (900/1800/1900MHz) cu protocol TCP/IP (Easy GPRS) și interfață pentru cameră video (Easy Camera Support)

GM682-PCS se poate integra și în aplicații de transmisii de date, SMS, fax sau analogice (audio, pentru telefonie).
Serviciul de poziționare globală **GPRS**, cu ajutorul căruia pot fi dezvoltate aplicații de localizare pe Terra facilitează aplicații pentru:



- sisteme de securitate și monitorizare. Monitorizare prin imagini și/sau audiofonic a unui obiectiv. Imaginile pot fi atașate direct la e-mail, iar prin intermediul unor comenzi AT pot fi transmise imediat pe Internet la destinatar;
- monitorizarea unor servicii de curierat rapid (transport coletărie, corespondență, valori importante);
- servicii de transport persoane (companii de taximetre), etc.

GM862-PCS permite transmisii de date în diferite formate (CSD la 14,4kbps, GPRS Class 8 până la 85,6kbps, CS1-CS4 sau BPCCH, pachet), fax, SMS-uri (SMS MO și MT, CB DRX sau EMS) sau se pot interfața pentru aplicații audio cum sunt: serviciile de telefonie, apleuri de urgență, operând DTMF și dispunând de funcții deja clasice ca Hands-free sau Handset.

Caracteristici și date tehnice:
- Tri-band 900/1800/1900MHz;
- Putere de ieșire: 2W (clasa 4) pe 900MHz și 1W (clasa 1) pe 1800 și 1900MHz;
- Control prin setul de comenzi AT;
- Tensiune alimentare: 3,4...4,2V, nominal 3,8V;
- Consum: stand-by 3,5mA;
- Consum maxim: 250mA;
- Interfețe: conector 50 pini industrial pentru alimentare, bus-ul de comunicație, 7 porturi I/O, *conector cartelă SIM pe 3V*, analogică audio, V.24 serial link;
- Antenă 50Ω;
- Dimensiuni: 6 x 43,9 x 43,9 mm;
- Masă: 20g (inclusiv ecranul metalic);
- Temperatură de lucru optimă 20°C;
- Caracteristici suplimentare specifice serviciilor GSM: barare și deviere apeluri, atenționare încărcare, apel în așteptare sau menținere apel, identificare număr apelant sau restricționarea acestei funcții, grup de utilizatori, management agendă cartelă SIM, ceas în timp real, alarme, etc.

Interfața pentru camera video:
- tip: Agilent ADCM2650 sau compatibilă;
- tehnologie realizare: CMOS color;
- dimensiune imagine: VGA, 640x480 pixeli;
- format ieșire: JPEG;
- sensibilitate: 5lux.

Toate variantele de module din seria GM862 sunt 100% compatibile.

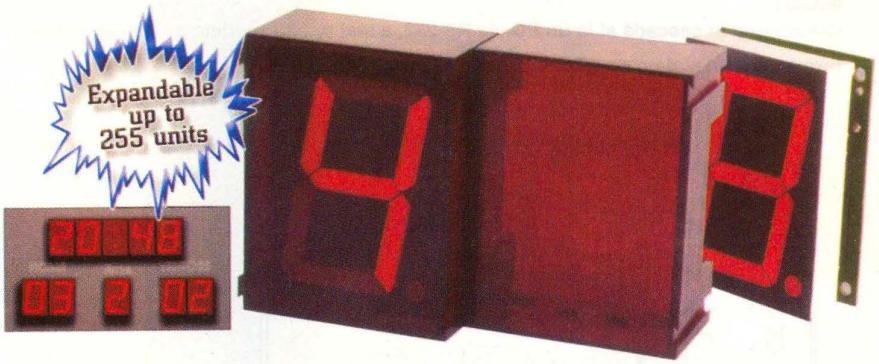
velleman

Modul 1 digit cu LED

K8063

Adresabil, cu interfață serială pentru PC

info: redactie@conexclub.ro
vinzari@conexelectronic.ro



K8063 - "2 Modular Digit with Serial Interface", este un kit dezvoltat recent de firma Velleman. Aplicațiile pot fi diverse, în domeniul sistemelor de afișare electronică, de la tabele de scor pentru jocurile sportive, până la panouri de afișare în magazine, stații pentru transportul în comun, stații de alimentare cu combustibil pentru automobile (afișarea prețurilor), instituții publice pentru afișarea bonului de ordine și multe altele. Aplicația, oferită în kit neasamblat, conține (la vânzare) DOUĂ MODULE identice (și carcasă). La *www.velleman.be* pot fi descărcate programe exemplu (plus codurile sursă) scrise în limbajul Visual Basic 6.

Pentru aplicațiile la care se urmărește afișarea unor informații numerice (scorul la competițiile sportive, prețuri în magazine) pe panouri de afișare, de dimensiuni medii, indiferent de numărul de digiți doriți a fi afișați, Velleman a dezvoltat kit-ul K8063, compus din două module identice, cu element de afișare 1 digit LED de 57mm, adresabile și cu interfață serială pentru conectarea la un port COM al unui PC.

Conexiunea serială este implementată fizic pe două fire și utilizează protocolul RS-232.

Protocolul de comunicație este idependent de platforma utilizată; se poate utiliza orice calculator cu port COM disponibil și care utilizează orice sistem de

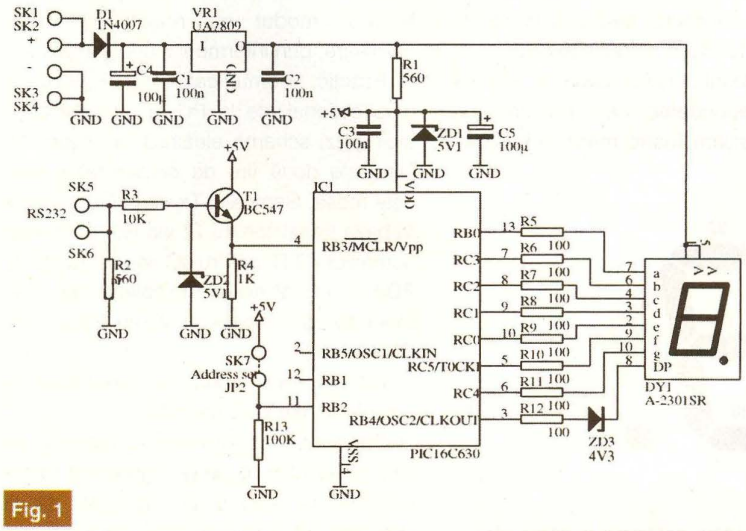


Fig. 1

Schema electrică a montajului (a unui singur modul). Este bazată pe un µC PIC16C630. Soft-ul din acesta nu se oferă gratuit, fiind proprietatea firmei Velleman. Kit-ul se poate achiziționa de la Conex Electronic, neasamblat.

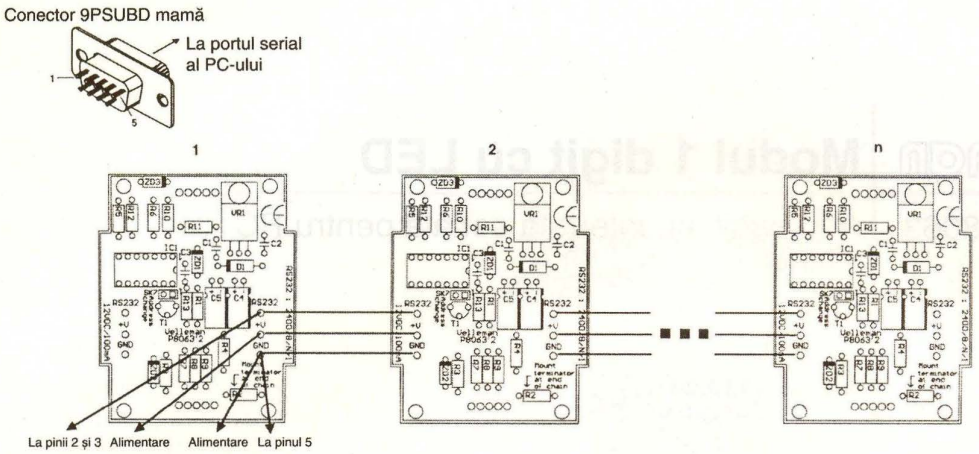


Fig. 2

Conectarea în cascadă și la un PC via RS-232, a mai multor module cu 1 digit, pentru formarea unui sistem de afișare complex

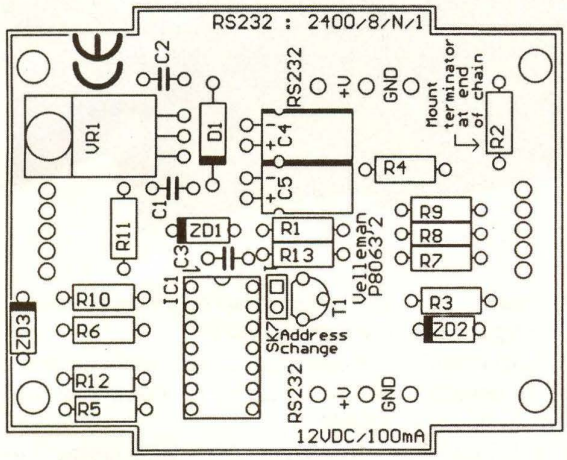


Fig. 3

Desenul de amplasare a componentelor pe cablaj (un singur modul cu 1 digit)

programare cunoscut, pentru a transmite comenzi de la PC la modulul K8063.

Pot fi adesate astfel, până la 255 de module independente, care pot crea un sistem de afișare foarte mare. Adresarea fiecărui modul se realizează (fizic) hardware, prin intermediul unui jumper.

Practic, comunicația se realizează unidirecțional, de la PC la modulul cu 1 digit (vezi schema electrică din figura 1). Din cele două fire de comunicație, unul este masa. Semnalul Tx de la PC sosește în baza tranzistorului T1 via R3. Formarea semnalului TTL pentru µC se realizează cu ZD2 și T1, alimentat în colector la +5V. Pinul de comunicație al uC cu PC-ul este RB3 (pin 4).

Adresa unui modul se selectează la pinul RB2, din jumperul SK7.

Specificăm că alimentarea afișorului se face la 9V obținuți de la regulatorul VR1 - uA7809, iar cea a µC la +5V, de la stabilizatorul parametric cu diodă Zener (R1 - ZD1), care reduce tensiunea de 9V.

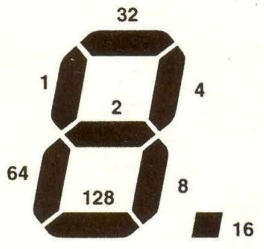


Fig. 4

Comenzile pentru activarea segmentelor afișorului (comanda "B"-Byte Comand, vezi tabel)

Specificații tehnice

- afișor LED 1 digit (șapte segmente) "jumbo", de 57mm, culoare roșu;
- livrare cu casetă (carcasă);
- modulul se adresează fizic (hardware), permițând realizarea de sisteme de afișare complexe (conectate în cascadă);
- programare și control prin interfață serială RS-232;
- testat în practică pe o distanță de comunicație pe fir de până la 50m (pe cablu cu 4 perechi torsadate - UTP);
- opțional, se poate utiliza modulul PCUSB6 pentru comunicația pe USB.

Date tehnice

- tensiune de alimentare: 9-12Vcc, consum 120mA/modul (afișor);
- interfață RS-232: 2400baud/8biți de date, fără paritate, un bit de stop;
- dimensiuni: 74 x 58,5 x 32mm.

Observații la realizarea practică

După montajul componentelor în ordinea normală (rezistoarele întâi, apoi diodele, condensatoarele nepolarizate, ș.a.m.d.), trebuie acordată o atenție deosebită rezistorului R4 (vezi figura 1 - schema electronică, figura 3 - desenul de amplasare). Acesta se montează NUMAI pe modulul capăt de linie din sistemul de module conectate în cascadă. Astfel, de exemplu, dacă sistemul este compus din patru module (sistem de afișare cu 4 digiți), R4 nu se montează pe primele trei module (primi trei digiți), ci numai pe ultimul modul, corespunzător modulului "n" (vezi figura 2 - conectarea în serie a mai multor module și a interfeței seriale RS-232 pentru PC).

Atenție se va acorda și la setarea adresei unui modul, din jumperul SK7. Fiecare modul trebuie setat cu o adresă.

Testarea montajului

Un singur modul se alimentează la 9-12Vcc, 150mA. La alegerea sursei de alimentare trebuie să se ia în calcul consumul cumulat. De exemplu, pentru 5 unități, consumul este 600mA.

Când montajul este alimentat, la debut, afișorul va derula secvența: .0123456789 (toate segmentele). Este secvența de inițializare (test). După care, va afișa adresa actuală (default: 1), timp de câteva secunde. K8063 permite acum

Tabel 1

Comenzile software disponibile

Comandă	Descriere	Parametru
'E'	**E**mergency stop	Don't care (anything goes)
'D'	**D**isplay address on all digits	Don't care
'B'	**B**yte-command	0..255 (see drawing)
'S'	**S**trobe command	Don't care
'C'	**C**hange address	0..255 (new address)
'R'	**R**eset all displays	Don't care
'F'	**F**orce address	Don't care
'A'	Send **A**SCII	32,48..57 (blank, 0..9)
'P'	Decimal **p**oint	0 or 255 (OFF / ON)
'I'	**I**ntensity control	0 or 255 (BRIGHT / DIM)

setarea adresei individuale din SK7 (de la 0 la 19). Adresele de la 0 la 9 acestea sunt afișate în clar, cele de la 10 la 19 sunt afișate cu punct după digit, respectiv 10 cu 0. sau 19 cu 9. .

Peste 20 de adrese se pot configura numai din PC.

Comenzile software din PC pentru unul sau mai multe module K8063

Petru a afișa corect informațiile dorite de utilizator, un modul K8063 trebuie să primească de la PC date corecte. Cuvântul de comandă transmis de PC constă din 5 bytes, astfel:

- octet 1: chr$(13) - informează µC că sosesc date;
- octet 2: adresa modulului (de la 0 la 255; de specificat că setând adresa "0" se accesează toate modulele din sistem);
- octet 3: comandă (a se studia tabelul de comenzi - tabelul 1);
- octet 4: parametru (majoritatea comenzilor necesită un parametru, vezi tabelul comenzilor);
- octet 5: sumă de control (verificare); complemetul lui 2 a celor 4 bytes, respectiv "256 - (octet 1+octet 2+octet 3 +octet 4) MODULO (256)".

Prezentăm succint comenzile disponibile și parametri respectivi (octet 3 și 4).

Comanda **"E"** reprezintă întrerupere de urgență, toate afișoarele sunt stinse.

Comanda **"D"** afișează adresa tuturor digiților. **"B"**-ul comută *on* segmentele afișorului cu 7 segmente; parametrul este SUMA valorilor individuale a celor șapte segmente activate conform figurii 4 (exemplu: cifra 7: 7 → 32+4+8 =44). **"S"**, comada de validare, Strobe, se execută după o comandă "B", "A" sau "P", pentru reinițializare. Pentru schimbarea adresei unui modul se utilizează comanda **"C"**; setează adresa dorită din SK7 și se așteaptă răspunsul la comanda de schimbare adresă primită de K8063; dacă comanda s-a executat corect se scoate SK7.

Comanda **"F"** forțează doate modulele la adresa 1. Pentru a transmite coduri ASCII spre modul și a afișa (pe altă cale) cifrele de la 0 la 9 (0 = 48 în ASCII → 9 = 57 ASCII, 32 ASCII stinge dispaly-ul).

Pentru controlul punctului zecimal al afișorului se utilizează comanda **"P"** (activare prin comanda 255, dezactivare prin 0). Contolul intensității luminoase a segmentelor LED ce formează display-ul se face prin comanda **"I"** (0 luminozitate maximă, 255 minimă).

Exemplu: afișează 0 pe toate modulele K8063 care sunt setate cu adresa 1; execută o comandă tip "A" și alimentează adresa 1, apoi execută o comandă de validare tip "S" (Strobe). Datele care trebuie transmise de la PC către modulele K8063 conectate în cascadă pe conexiunea serială sunt:

chr$(13) - inițializare și o informare că urmează a se primi date;
chr$(1) - adresa 1 (datele vor merge către toate modulele cu adresa 1);
chr$(65) - "A", comandă ASCII (comandă tip "A", urmată de un parametru pentru afișare...);
chr$(48) - valoarea 0 în ASCII (48, parametrul pentru comanda precedentă "A", pentru afișarea cifrei 0);
chr$(129) - suma de control pentru verificarea datelor: complementul lui 2 pentru cei 4 octeți precedenți);
chr$(13) - comandă de reinițializare (vin alte date!);
chr$(8) - nu are importanță (neasignată);
chr$(83) - comandă tip "S" (validare afișare cifra 0, Strobe);
chr$(151) - suma de control pentru verificarea ultimelor date (complementul lui 2 a celor 4 octeți precedenți).

Important

De pe site-ul producătorului, *www.velleman.be*, pot fi descărcate o serie de exemple cu programe scrise în Visual Basic 6, care pot constitui un bun ghid pentru realizarea programelor proprii. Codurile sursă ale acestora sunt disponibile.

Notă:

1. *Chr$(x)* reprezintă caracterul ASCII introdus de la tastatura PC-ului.

2. La achiziționare kit-ul conține două module identice cu afișor 1 digit LED de 57mm și casetele corespunzătoare. ◆

Info ...

Cod	Tip	Preț (lei)
7440	UA7809 (LM7809)	0,8
		8.000 lei vechi
2466	1N4007	0,1
		1.000 lei vechi
3172	BC547B (BC171B)	0,12
		1.200 lei vechi
7798	Z5V1/1,3W	0,25
		2.500 lei vechi
7796	Z4V3/0,5W	0,1
		1.000 lei vechi
9313	PIC16C63-04/SP	30
		300.000 lei vechi

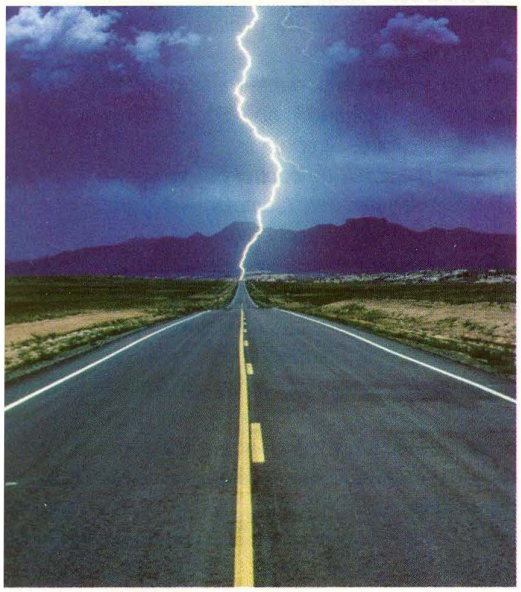
... la conex electronic

radio delta rfi

Experimente cu...

"Înaltă Tensiune" (I)

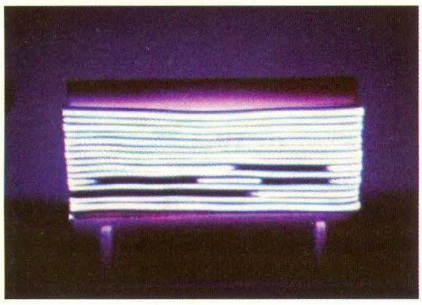
Doru **Sandu**
comraex@yahoo.com



Un domeniu deosebit de atractiv însă insuficient de explorat este acela al efectelor luminoase cu tensiuni înalte.

Se propune, într-un miniserial inedit, o serie de articole ce au ca scop evidențierea fenomenelor în domeniul efectelor luminoase cu tensiuni înalte, nepericuloase, însoțite de lucrări practice senzaționale. Însă, ca la orice început, trebuie să se facă câteva precizări:

- Tensiunea alternativă sau continuă, cu o valoare oricât de mare nu este periculoasă pentru om atât timp cât prin corpul acestuia nu trece un curent mai mare de 10mA;
- Printre factorii principali ce contribuie la accentuarea pericolului se numără umiditatea, rezistența de contact, pulberile electroconductoare în suspensie, natura organelor parcurse de curent și nu în ultimul rând, afecțiunile cardiovasculare de care poate suferi subiectul;
- Experimentele se vor desfășura întotdeauna folosind echipament de protecție adecvat și numai cu participarea persoanului de supraveghere specializat și corespunzător dotat, în vederea unei eventuale intervenții.



Panou electroluminiscent în funcționare

Având în vedere toate acestea, putem încerca să punem în evidență efectul de electroluminiscență produs de înaltă tensiune, cu frecvență ridicată, prezentat sugestiv în imaginile alăturate. Acest lucru este posibil prin realizarea unui dispozitiv care are la bază schema electronică prezentată detaliat în figura 1. Principiul de funcționare este simplu. Tensiunea de 24V pusă la dispoziție de transformatorul electric de 12VA este redresată, apoi netezită cu un filtru format din două condensatoare polarizate cu valoarea de 2200µF/35V și un rezistor de 2,2Ω. Tensiunea continuă astfel obținută, având

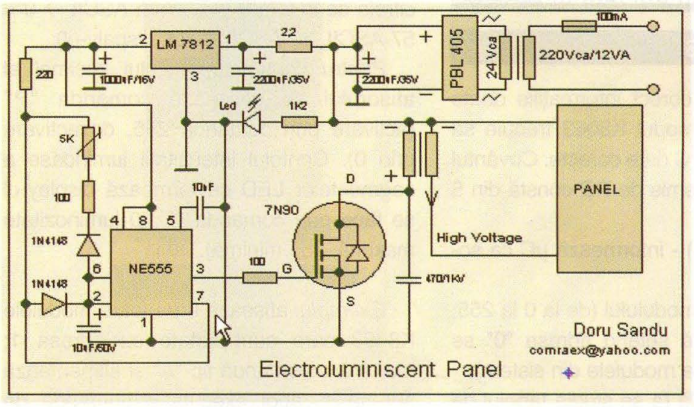
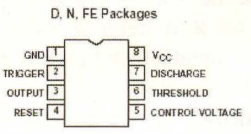
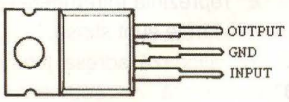


Fig. 1 **Schema electrică a experimentului cu I.T.**

NE/SA/SE555/SE555C



7812 Voltage Regulator



7N90 N-channel MOS-transistor

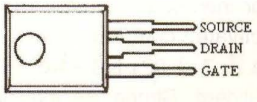


Fig. 2 **Semnificația pinilor la componentele utilizate**

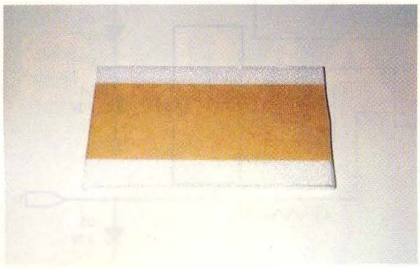
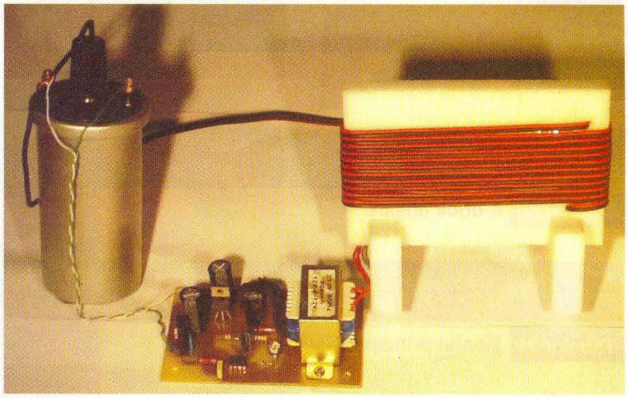


Foto (a)

Foto (b)

de 50%, simulând "platina" unui automobil. Semnificația pinilor pentru componentele principale se prezintă sugestiv în figura 2. Panoului astfel realizat i se fixează suporturi de susținere din același material rigidizate cu adeziv transparent. În continuare se realizează circuitul imprimat pe un suport din sticlotextolit, simplu placat, cu dimensiunile de 110 x 70mm, printr-unul

este dificilă întrucât lucrarea are o complexitate redusă, adresându-se tuturor categoriilor interesate. Înfășurarea secundară, de înaltă tensiune, a bobinei de inducție se conectează la un panou realizat după cum urmează. Pe o bucată paralelipipedică de polietilenă expandată cu dimensiunile de 140 x 90 x 15mm se fixează cu adezivul la exterior, două



Fotografie de ansamblu a experimentului

valoarea de aproximativ 30V, este aplicată direct unui transformator ridicător, o **bobină de inducție clasică**, iar printr-un stabilizator integrat de 12V, circuitului astabil cu NE555. Acesta generează curentul de comandă cu forma de undă asimetrică și dreptunghiulară necesar tranzistorului de putere MOS cu canal N de tipul 7N90 sau echivalent. Valoarea frecvenței este stabilită de poziția (semi)potențiometrului de 5kΩ, iar diodele 1N4148 asigură factorul de umplere diferit

din procedeele cunoscute și având ca model desenul din figură. Plantarea nu este o problemă deosebită dacă se folosesc componente cu gabarit corespunzător, respectându-se amplasarea. Alimentarea de la rețeaua electrică trebuie făcută numai după o minuțioasă verificare a tuturor legăturilor. Aceasta nu

straturi de bandă scotch dublu lat. Pe această suprafață se bobinează un număr de 10 spire din cablu pentru boxele audio având secțiunea de 1mm^2.

Capetele superioare ale înfășurării se distanțează la circa 20mm și se încastrează în panou, cele inferioare constituind conexiunile cu înfășurarea bobinei de înaltă tensiune. Succesiunea operațiilor este prezentată în imaginile **a** și **b** la modul cel mai sugestiv posibil. Mai mult, panoul poate dota laboratorul de fizică al multor școli, unde pe întuneric total, se pune în evidență fascinantul efect de electroluminiscență. Concomitent se pune în evidență și prezența ozonului produs de panou și eliberat în atmosferă, fapt ce-i poate conferi și alte aplicații. Perioada de acomodare a ochilor la vederea pe timp de noapte este obligatorie și face parte din experiment.

Sprijinul necesar, precum și sugestii pertinente puteți obține prin e-mail de la specialiștii redacției precum și direct de la autor la adresa: *comraex@yahoo.com.* ◆

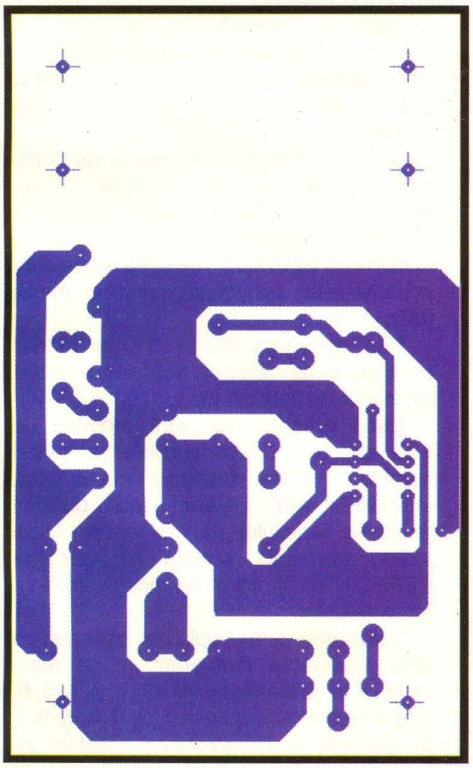


Fig. 3
Circuitul imprimat

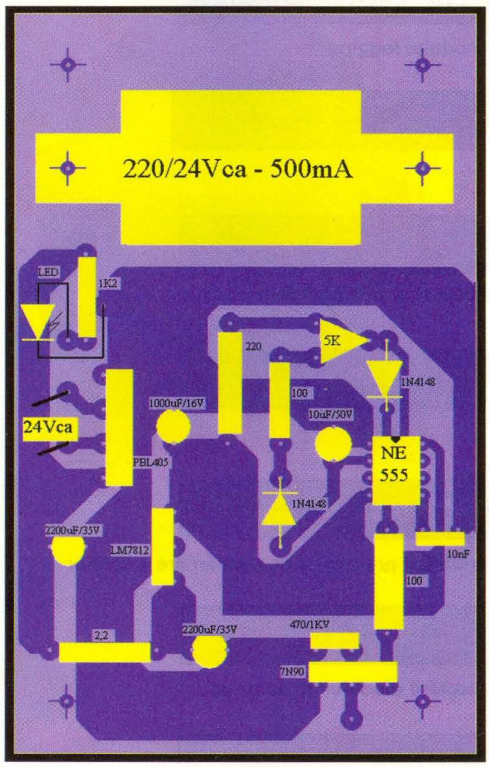


Fig. 4
Poziționarea componentelor

- urmare din pagina 12 -

Pe a doua linie a display-ului se afișează succesiv semnificația tastelor în acest meniu:

1 - memorarea fiecărei temperaturi măsurate;
2 - memorarea la două măsurări de temperatură;
3 - memorarea la 4 măsurări de temperatură;
4 - memorarea la 8 măsurări de temperatură;
5 - memorarea la 16 măsurări de temperatură;
6 - memorarea la 32 măsurări de temperatură;
7 - memorarea la 64 măsurări de temperatură.

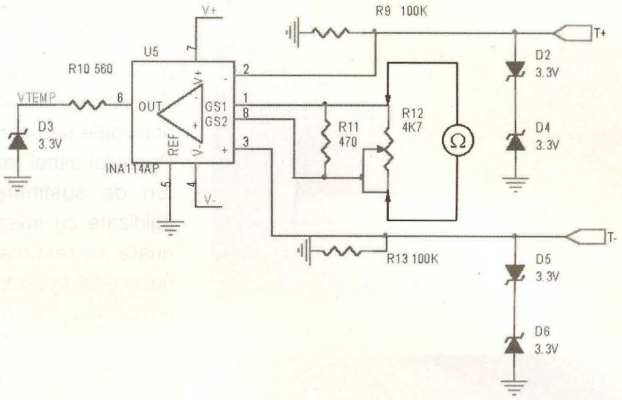


Fig. 64 Reglarea amplificării circuitului operațional 1NA114

		P	o	l	i	t	e	m	p		I	I			
	B	o	g	d	a	n			R	o	s	u			

Tabelul 29 Prima afișare

V	e	r	s	i	u	n	e		s	o	f	t			
						1	.	0	0						

Tabelul 30 A doua afișare

1	-	C	o	n	f	i	g	u	r	a	r	e			
2	-	M	a	s	u	r	a	r	e						

Tabelul 31 Meniul principal

1	-	L	o	g		2	-	D	e	s	c	a	r	c	a
3	-	A	c	h	i	z		*	-	I	e	s	i	r	e

Tabelul 32 Meniul de configurare

		M	o	d		l	o	g	g	i	n	g			
					s	e	t	a	t						

Tabelul 33 Mesajul de anunțare

N	r	.		e	s	a	n	t	i	o	a	n	e		
1	>	1	,	2	>	2	,	3	>	4	,	4	>	8	

Tabelul 34 Meniul de configurare a modulului logging

M	e	m	o	r	a	r	e		l	a		x	x		
	e	s	a	n	t	i	o	a	n	e					

Tabelul 35 Mesaj de confirmare

S	t	a	r	t		-		#							
A	b	a	n	d	o	n		-		*					

Tabelul 36 Mesaj de confirmare a începerii procedurii de descărcare

D	e	s	c	a	r	c	a	r	e						
■	■	■	■	■	■										

Tabelul 37 Progress bar

D	e	s	c	a	r	c	a	r	e						
					c	o	m	p	l	e	t	a			

Tabelul 38 Mesaj de confirmare a terminării procedurii de descărcare a datelor

M	o	d		a	c	h	i	z	i	t	i	e			
				s	e	t	a	t							

Tabelul 39 Mesaj de confirmare a selectării modului de achiziție

*	I	e	s	.		l	-	8	s	e	l		t	e	r
T	e	r	m	.		l			2	7	.	7	C		

Tabelul 40 Meniul de măsurare

Apăsarea unei alte taste sau a tastei "*" resetează numărul de măsurări la care se face o memorare, la valoarea implicită 1.

Apăsarea unei taste de la 1 la 7, realizează modificarea acestui parametru conform semnificațiilor afișate și confirmarea modificării făcute prin intermediul unui mesaj (tabelul 35).

Meniul de descărcare a temperaturilor memorate la PC pe portul serial RS232 se accesează prin apăsarea tastei "2" în meniul de configurare.

Prin apăsarea tastei "#" se demarează procedura de descărcare a datelor la PC. Evoluția procedurii de descărcare poate fi urmărită prin intermediul unui "progress bar" afișat pe a doua linie a afișajului sistemului.

Terminarea procedurii de descărcare a datelor este confirmată printr-un mesaj (tabelul 38).

Apăsarea tastei "3" în meniul de configurare, setează modul de achiziție, în care temperaturile măsurate sunt trimise pe portul serial RS232 dar nu sunt memorate în memoria EEPROM. Alegerea modului de achiziție este confirmată printr-un mesaj (tabelul 39).

Prin apăsarea tastei "2" în meniul principal al aplicației se accesează modul de măsurare (tabelul 40).

Dacă anterior accesării modului de măsurare, s-a selectat funcționarea în mod logging, înaintea începerii măsurărilor, utilizatorul este întrebat dacă dorește resetarea indexului de memorare. Acest index reprezintă adresa în memoria EEPROM de la care se începe scrierea temperaturilor.

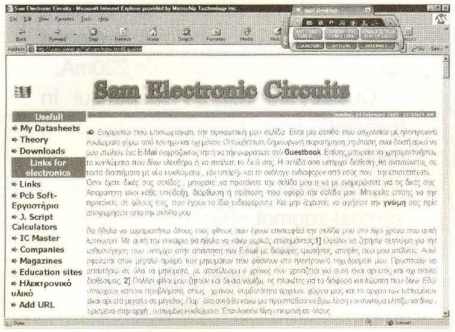
Selectarea termocuplurilor pe care se face măsurarea temperaturilor se realizează prin apăsarea tastelor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 pentru termocuplurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 și respectiv 8. Deselectarea acestora se face prin apăsarea încă o dată a tastei corespunzătoare. ◆

Electronică On-Line

Amplificatoare audio de putere

cu tranzistoare (II)

Ilie **Mihăescu**



Sam Electronics Circuits
http://users.otenet.gr/~athsam/index.htm

Amplificator 65W

Ca elemente esențiale ale acestui amplificator sunt calitățile electrice și simplitatea construcției.

Etajul final este construit cu tranzistoare MOSFET, în tehnologie HEXFET.

Aceste tranzistoare sunt controlate cu tranzistoare bipolare.

Fiind un circuit construit simetric, distorsiunile armonice au valori reduse.

Toate componentele sunt ușor procurabile din magazine. Tranzistoarele Q_1 și Q_2 se aleg cât mai "egale", ca și parametri electrici, de tipul BC550C;

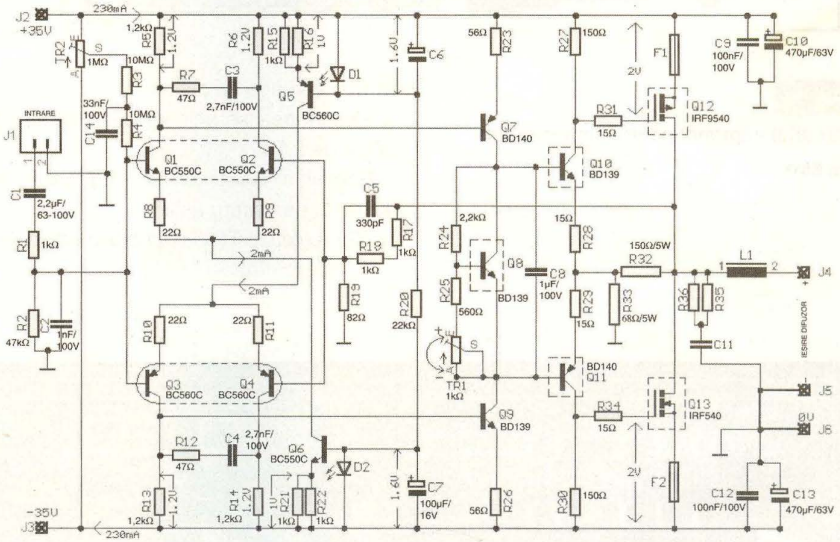


Fig. 1

Schema electrică a amplificatorului de 65W

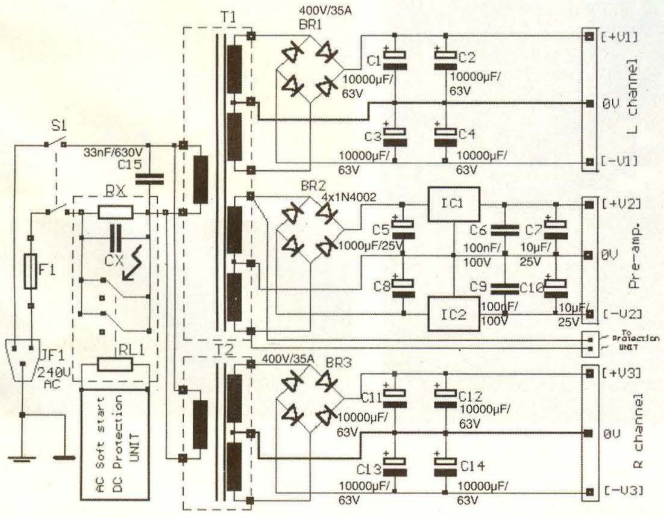


Fig. 2

Schema electrică a unei surse de alimentare recomandate (completă pentru un sistem)

același procedeu fiind aplicat și la Q_3 și Q_4 unde tipul este BC560C. De simetria acestor perechi depinde calitatea electrică și stabilitatea termică ale amplificatorului. Circuitele R_7-C_3 și R_{12}-C_4 stabilesc banda de trecere la 6,5MHz.

Tranzistoarele R_8, R_9, R_{10}, R_{11} asigură o reacție negativă și stabilesc liniaritatea în banda de frecvențe.

Amplificatoarele diferențiale au asigurată alimentarea în curent constant datorită tranzistoarelor Q_5 și Q_6 ce au ca elemente de referință diodele D_1 și D_2 de tip LED.

Cu semireglabilul TR_1 se reglează curentul "bias" al etajului final și implică montarea tranzistorului Q_8 pe radiatorul de răcire ale tranzistoarelor Q_{12} și Q_{13}.

Cu TR_2, R_3, R_4 se stabilește tensiunea "offset" a etajului final, care trebuie să fie

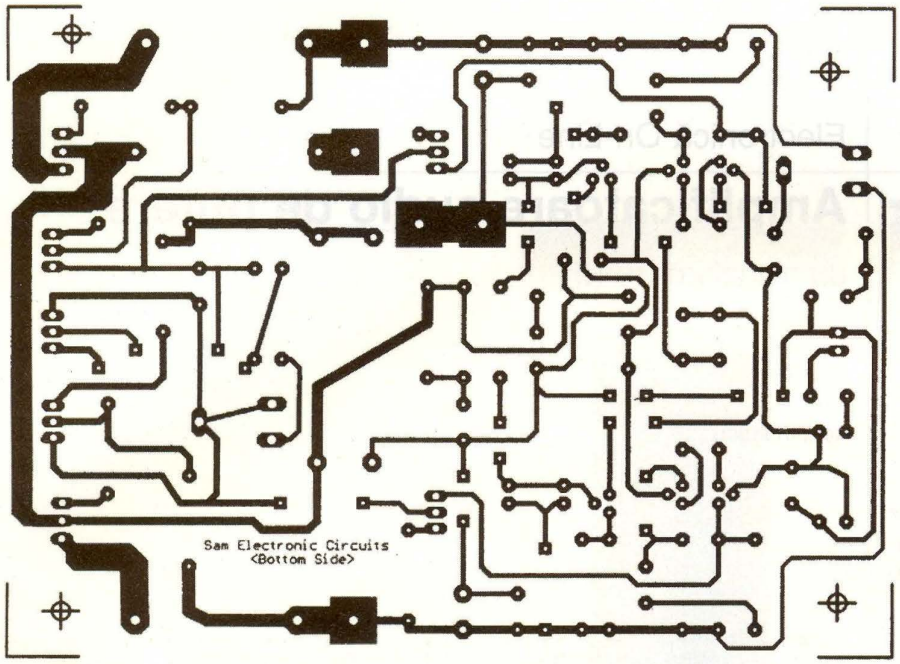


Fig. 3a

Circuitul imprimat pentru amplificatorul de 65W

cât mai aproape de zero.

Alimentarea se asigură cu ±35V și un curent de 2,5A.

Reglajele electrice ale regimului de funcționarea decurg astfel:

- Se reglează TR_2 la punctul median, iar TR_1 pentru valoarea maximă a rezistenței. Se montează un voltmetru la J4 și se reglează TR_2 până ce tensiunea ajunge aproape de zero. Conectăm un ampermetru pe scala de 1A, în serie cu alimentarea și reglăm TR_1 ca să existe un consum de 330mA. Amplificatorul reglează apoi curentul la valoarea de 230mA.

Cu aceste reglaje răspunsul în frecvență este 1,5Hz...125kHz cu o neliniaritate de 0...3dB; sensibilitate 1V, impedanța de intrare 48kΩ, raport semnal-zgomot ~99dB, puterea pe o sarcină de 8Ω este 63W.

Bobina L_1 are 6 spire din cupru ø1,5mm, izolat cu bumbac sau PVC și bobinate pe un suport cu diametrul de 16mm.

Având la dispoziție desenul cablajului și dispunerea componentelor pe cablaj, realizarea practică a acestui amplificator devine destul de facilă.

Utilizarea unor componente de calitate dă un plus de siguranță utilizării acestui montaj.

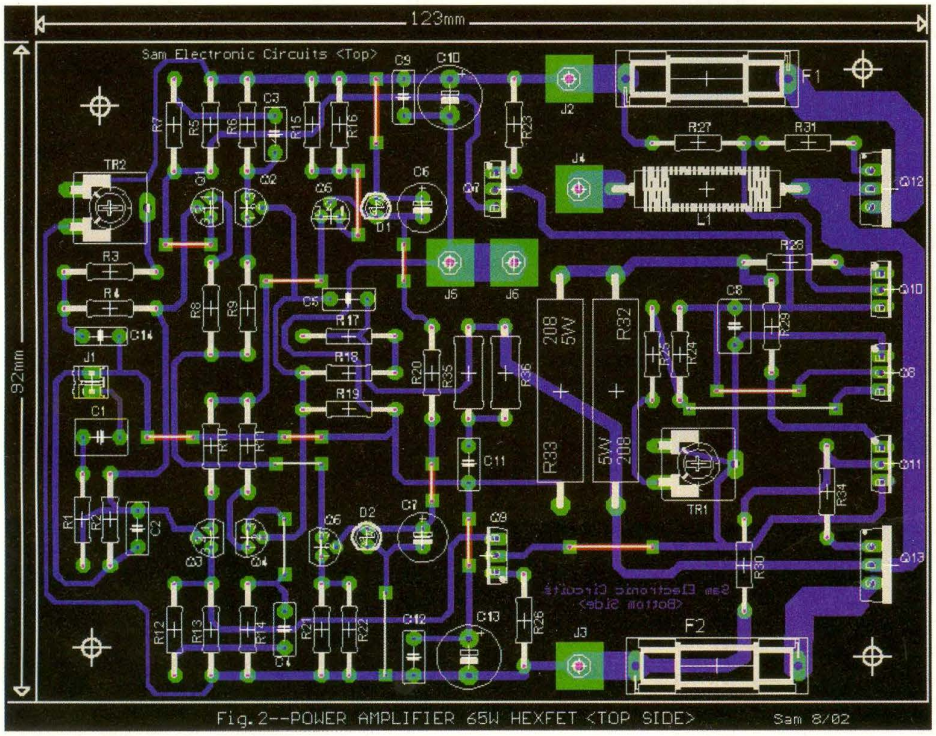


Fig. 3b

Circuitul imprimat și amplasarea componentelor pentru amplificatorul de 65W

Info ...

Cod	Tip	Preț (lei)
4232	IRF9540	4
		40.000 lei vechi
4227	IRF540	3
		30.000 lei vechi
12145	BD140-10	0,8
		8.000 lei vechi
11797	BD139-10	0,8
		8.000 lei vechi
3172	BC547B (BC171B)	0,12
		1.200 lei vechi
3173	BC557B (BC251)	0,12
		1.200 lei vechi

... la conex electronic

www.elkconnect.RO
Folii PnP pentru fabricarea rapida a cablajelor prototip sau de serie mica
Proiectare si executie circuite electronice
Info: 0722-462817, *e-mail:* office@elkconnect.ro

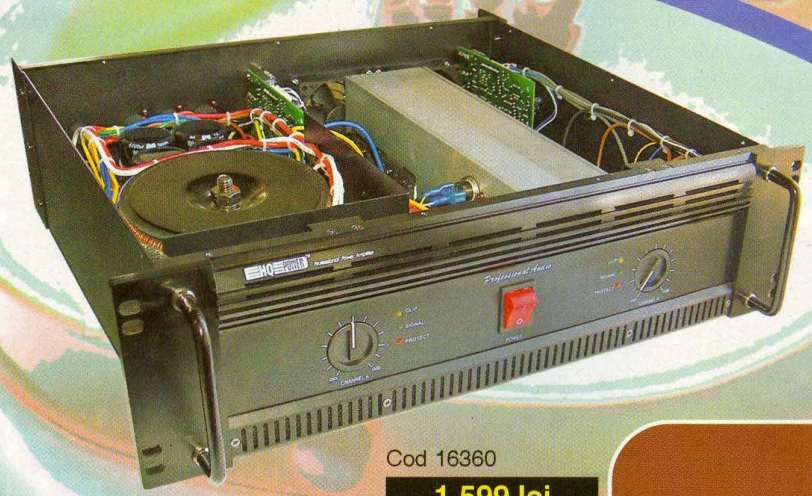
Stație de amplificare 2 x 350Wrms

Cod 12024

899 lei

8.990.000 lei vechi

Date tehnice:
- alimentare: max. 230Vc.a./50Hz;
- putere de ieșire:
  - stereo: 2 x 350Wrms/4Ω sau 2x250Wrms/8Ω;
  - mono/punte: 500Wrms/8Ω;
- distorsiuni armonice totale: <0.04%;
- răspuns în frecvență: 10Hz...40kHz/8Ω;
- factor de atenuare: >200/8Ω;
- dinamică: >30V/μs;
- sensibilitate de intrare (±1dB): 1,23Vrms;
- indicator cu LED: semnal, nivel, putere, protecție;
- control răcire: automat;
- conectoare: NL-4FC + fișe de conectare;
- dimensiuni: 482 x 95 x 310mm;
- masă: 16kg.



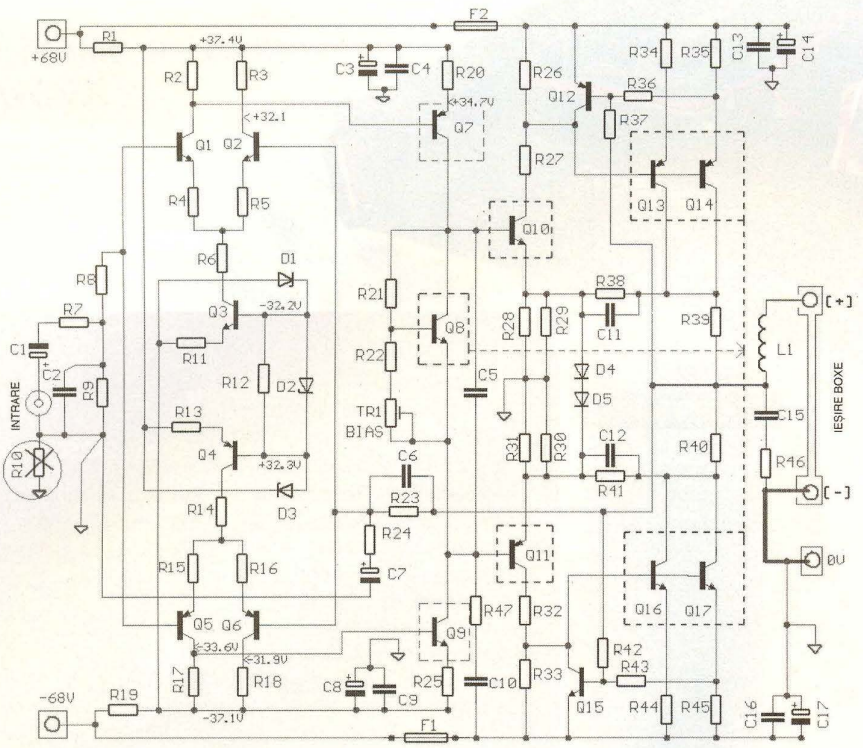
Cod 16360

1.599 lei

15.990.000 lei vechi

Stație de amplificare 2 x 700Wrms

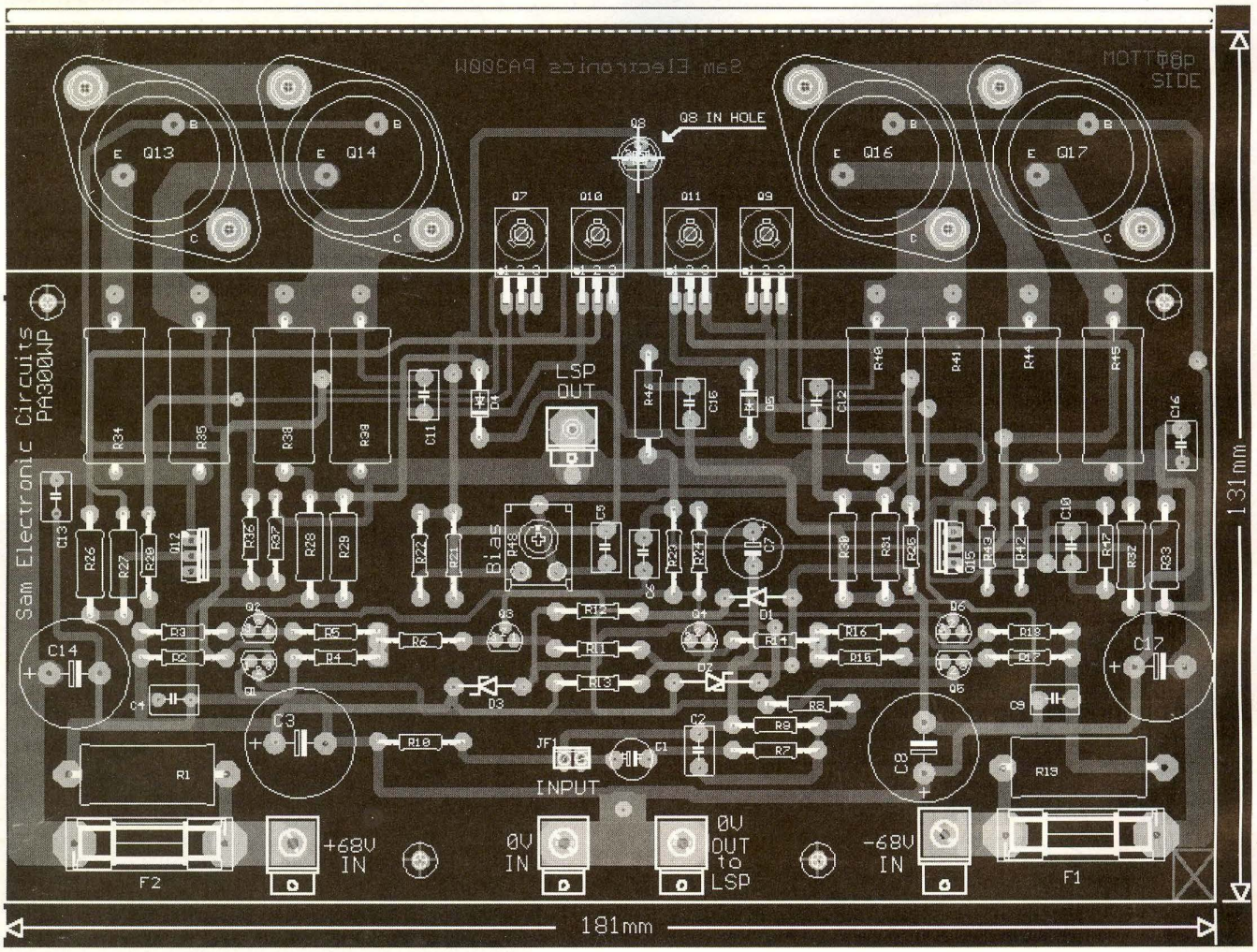
Date tehnice:
- alimentare: maxim 230Vc.a./50Hz;
- putere de ieșire:
  - stereo: 2 x 700Wrms/4Ω sau 2 x 500Wrms/8Ω;
  - mono/punte: 1000Wrms/8Ω;
- distorsiuni armonice totale: <0,04%;
- răspuns în frecvență: 10Hz - 40kHz/8Ω;
- factor de atenuare: >200/8Ω;
- sensibilitate de intrare (±dB): 1,23Vrms;
- indicator cu LED: semnal, nivel, putere, protecție;
- control răcire: automat;
- conectoare: NL-4FC;
- dimensiuni: 482 x 132 x 435mm;
- masă: 23kg.



Lista de componente pentru amplificatorul de 300W

R_{1-19}= 1kΩ 5W;
R_{34-35}= 0.1Ω 5W;
C14-17= 100μF 100V;
R2-3= 4,7kΩ;
R36-43= 39Ω;
C15= 100nF 250V polyester;
R4-5= 22Ω;
R37-42= 5,6kΩ 1W;
Q1-2-3= BC547;
R6-14= 10kΩ;
R38-41= 220Ω 5W;
Q4-5-6= BC557;
R7-8= 1kΩ;
R39-40= 0,1Ω 5W;
Q7-11-12= BD140 sau BC640;
R9-23=10kΩ;*
R44-45= 0,1Ω 5W;
Q8= BC549;
R10= 10Ω (vezi schema);

Fig. 2
Cablajul imprimat și amplasarea componentelor pentru amplificatorul de 300W



R46= 4,7Ω 2W;
Q9-10-15= BD139 sau BC639;
R11-13= 2,2kΩ;
R47= 100Ω;
Q13-14= MJ15004;
R12= 22kΩ;
C1= 2.2µF 25V;
Q16-17= MJ15003;
R15-16= 22Ω;
C2-6= 330pF ceramic;
TR1= 2k2 trimer;
R17-18= 4,7kΩ;
C3-8= 100µF 100V;
F1-2= 5A siguranță rapidă;
R20-25= 390Ω;
C4-9= 100nF 250V;
D1-3= 5,1V 0,5W Zener;
R21= 6.8kΩ;
C5= 100nF 100V polyester;
D2= 62V/5W Zener sau 47V și 15V în serie;
R22= 4,7kΩ;
C7= 100µF 25V;
D4-5= 1N4004;
R24-26-33= 220Ω;
C10= 1.5nF 100V polyester;
L1=10;
R27-32= 100Ω 1W;
C11-12= 1,5nF 100V polyester;
R28...31= 100Ω;
C13-16= 100nF 250V polyester;

**Folosiți R23=6,8kΩ pentru amplificatoare pe 4Ω*

Amplificator 300W

Destinat sonorizărilor publice, cum ar fi săli de sport, stadioane dar și la simpozioane și petreceri colective de mare capacitate, acest amplificator impune o mai mare atenție în procesul de construire.

Amplificatorul asigură o putere de 310W pe o sarcină de 4Ω și 200W pe sarcină de 8Ω.

Răspunsul în frecvență oferă un spectru audio cuprins între 20Hz și 20kHz cu o neliniaritate de 0,5dB. Sensibilitatea pentru puterea maximă este de 7V, iar distorsiunile armonice sub 0,1%, ceea ce îl încadrează în familia montajelor Hi-Fi.

De reținut că alimentarea se face cu tensiune diferențială de ±68V și un curent de 5A. Deci se va utiliza pentru alimentare un transformator de 2 x 400...500VA.

Schema electrică poate fi privită în trei părți distincte, partea de intrare unde întâlnim tranzistoarele Q_1...Q_9 de la care se obține o pronunțată amplificare la putere mică; etajul final de putere și partea de alimentare cu energie.

Intrarea este formată dintr-un etaj diferențial, fiecare având un generator de curent.

Curenții de colector în etaj sunt de aproximativ 0,7mA.

Tranzistoarele Q_1...Q_5 comandă tranzistoarele Q_7 și Q_9. În etajul final putem considera tranzistoarele Q_{10}, Q_{11}, Q_{13}, Q_{14} și Q_{16}. Biasul tranzistoarelor Q_{10} și Q_{11} este stabilit prin diodele D_4 și D_5.

Simetria etajului driver Q_7, Q_9 este stabilită prin tranzistorul T_8 și reglat de TR_1.

Limita inferioară de frecvență este dictată de C_1-C_7, iar limita superioară de C_6.

Toate tranzistoarele din etajul final se montează pe același radiator de căldură.

Constructorul va realiza bobina L_1 care conține 10 spire din sârmă de cupru izolată cu PVC, bobinate pe un suport izolant cu diametrul de 15mm.

Rezistoarele R_{23} de 6k8 se montează numai pentru sarcini (difuzoare) de 4Ω.

Dacă nu dispunem de o diodă Zener de 62V se poate monta una de 47V în serie cu una de 15V, în locul notat D_2 (paralel cu R_{12}).

Utilizarea altor componente decât cele recomandate schimbă total parametrii electrici ai montajului. După realizarea practică, se face un control vizual al dispunerii componentelor și a lipiturilor, apoi se conectează sursa de energie. Utilizarea unor componente de bună calitate este absolut obligatorie pentru funcționarea normală a acestui amplificator de mare putere. ◆

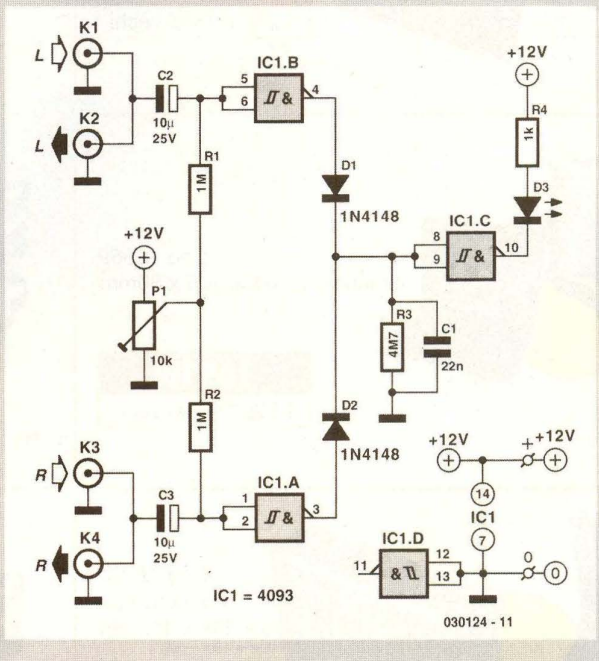
Detector de vârf

pentru semnal audio

Detectorul pentru semnalizarea unei valori limită superioare, a unui semnal audio, este realizat în variantă stereo. El are la bază un circuit NAND - Trigger - Schmitt, tip CD4093.

Reglajul valorii maxime, ca limită, se realizează din P1. C2 și C3 separă semnalul audio de componenta sa continuă. O componentă continuă sau echilibrul se introduce prin R1 (sau R2) cu P1. Dioda D1 (sau D2) împreună cu C1 formează detectorul de vârf propriu-zis. Depășirea valorii limită este semnalizată de LED D3. ◆

după Elektor



Genți pentru scule

Cod 15388
dimensiuni: 365 x 175 x 325mm

39 lei
390.000 lei vechi

Cod 15371
dimensiuni: 455 x 330 x 160mm

139 lei
1.390.000 lei vechi

Cod 15367
dimensiuni: 425 x 305 x 125mm

89 lei
890.000 lei vechi

Cod 15372
dimensiuni:
455 x 330 x 152mm

189 lei
1.890.000 lei vechi

Cod 15368
dimensiuni: 455 x 330 x 152mm

129 lei
1.290.000 lei vechi

Cod 15373
dimensiuni: 455 x 330 x 152mm

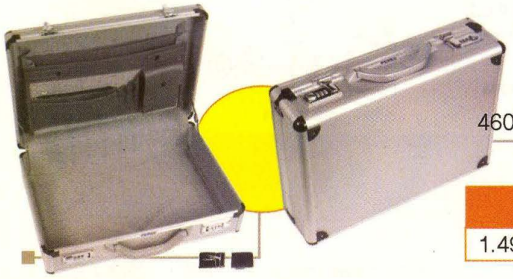
119 lei
1.190.000 lei vechi

Cod 15369
dimensiuni: 425 x 305 x 80mm

159 lei
1.590.000 lei vechi

Cod 15374
dimensiuni: 320 x 230 x 155mm

89 lei
890.000 lei vechi



Cod 15370
dimensiuni:
460 x 335 x 110mm

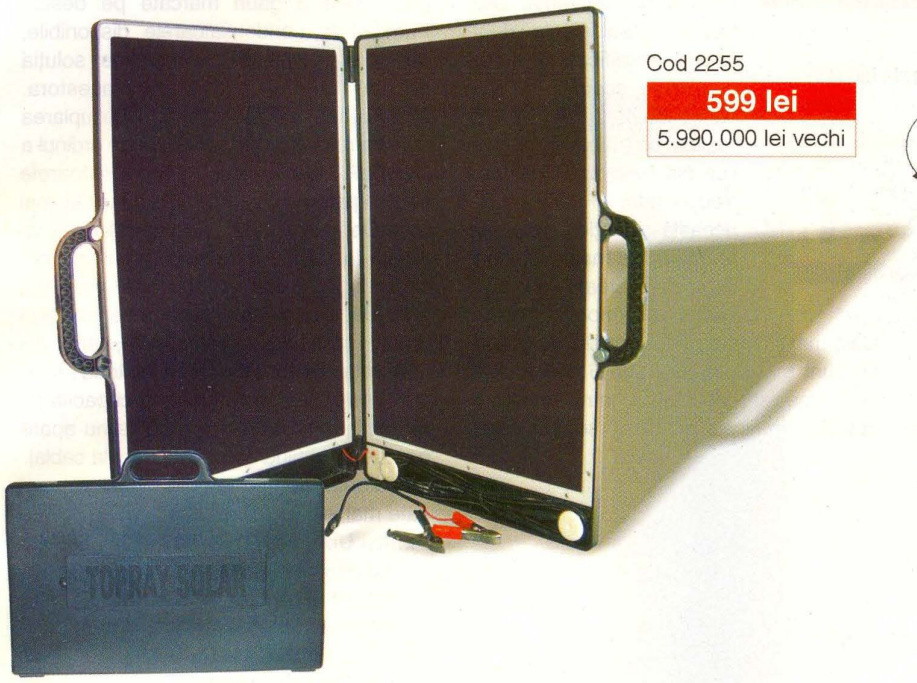
149 lei
1.490.000 lei vechi

Cod 15375
dimensiuni: 320 x 230 x 155mm

89 lei
890.000 lei vechi

Panou solar 13W

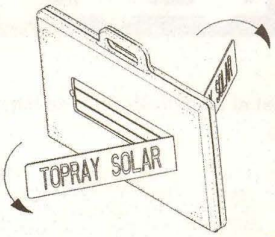
cu suport orientabil



Cod 2255

599 lei

5.990.000 lei vechi



Celulă solară

2V/200mA

Cod 14933

29 lei

290.000 lei vechi

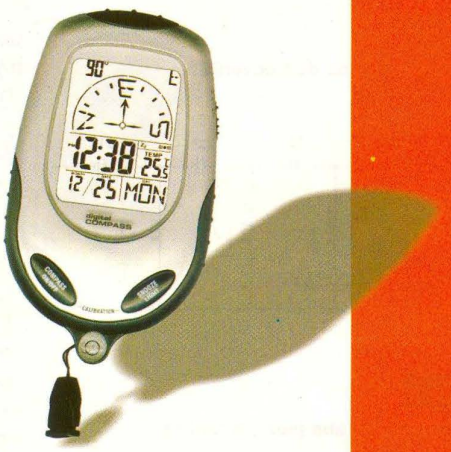
Caracteristici:

- aplicații: caravană, iaht, instrumente electrice, laptop, sistem GPS;
- indicator încărcare;
- conectoare detașabile pentru diverse aplicații;
- controler opțional: SOL4UCN2

Specificații:

- putere: max. 13W;
- tensiune de operare: 14V;
- curent: 750mA;
- dimensiuni: 510 x 375 x 40mm;
- masă: 4,4kg.

Busolă electronică



- indică punctele cardinale: N, NE, E, SE, S, SV, V, NV;
- întrerupător pentru alarmă (pornit/oprit);
- întrerupător pentru busolă (pornit/oprit);
- buton pentru iluminare display pe timp de noapte;
- buton pentru *reset*;
- buton pentru ora / lună, minute / zi;
- buton pentru afișarea temperaturii în °C sau °F;
- alimentare: 3 baterii tip AA.

Cod 15513

129 lei

1.290.000 lei vechi

velleman

prin conex electronic

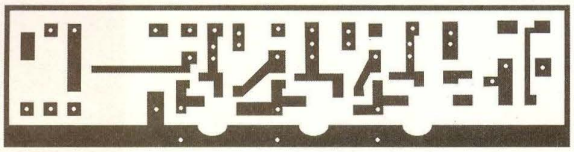


Fig. 2a

Cablajul imprimat al amplificatorului de bandă largă pentru VHF-UHF

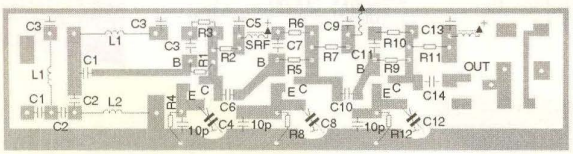


Fig. 2b

Amplasarea componentelor pentru amplificatorul de bandă largă pentru VHF-UHF

este mare, pot apărea fenomene rezonante, cu concursul capacităților parazite inerente ale montajului, care pot afecta liniaritatea caracteristicii de frecvență, sau, mai grav, pot afecta stabilitatea amplificatorului. Inductanțele șocurilor trebuie să fie de 2...5mH. Se vor realiza pe miezuri magnetice din materiale destinate frecvențelor joase. În această situație, pierderile în materialul magnetic, care sunt crescătoare cu frecvența, vor amortiza bobina. Cele mai indicate pentru realizarea șocurilor sunt miezurile cu 2 sau 6 orificii, care sunt special destinate pentru astfel de aplicații. În lipsa acestora se pot folosi

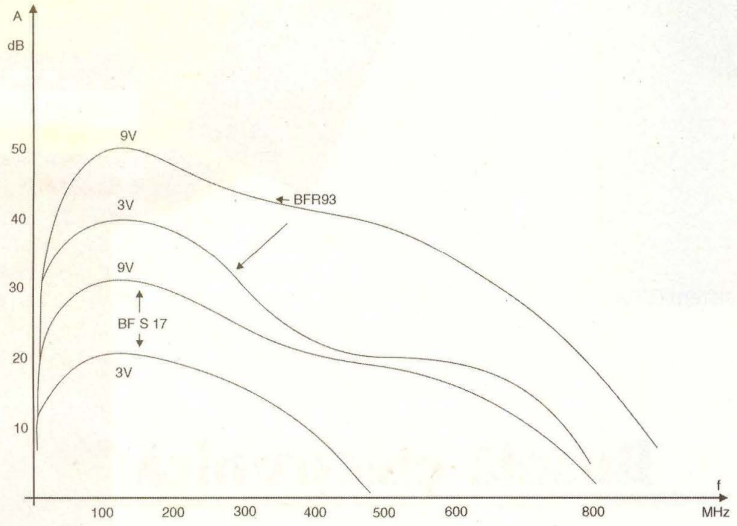


Fig. 3

Caracteristicile de frecvență

perle de ferită, toruri miniatură sau chiar fragmente de miezuri de reglaj pentru bobine, pe care se vor bobina 5-15 spire de conductor izolat Ø0,2...0,5mm, funcție de calitatea materialului magnetic. Gabaritul acestor piese trebuie să fie cât mai mic.

În figura 2 este reprezentat cablajul imprimat pentru amplificatorul din figura 1 și dispunerea componentelor. S-a folosit suport monoplacat, componentele SMD fiind lipite direct pe fața "bottom", iar rezistoarele și șocurile au fost montate pe cealaltă parte. *Suportul dublu placat nu este indicat în această aplicație*, deoarece capacitățile parazite ce se formează cu componentele montajului afectează nefavorabil performanțele amplificatorului. Dacă se dispune și de rezistoare SMD, acestea se vor monta de asemenea pe partea metalizată, în care caz găurile respective nu mai sunt necesare. Condensatoarele semireglabile, folosite în circuitele de emitor, sunt format SMD cu Ø5mm, îngropate în placat, cu terminalele lipite pe partea metalizată și cu elementul de reglaj pe partea opusă. Deci, pentru montarea acestora trebuie practicate pe placă cele 3 găuri marcate pe desen. Funcție de condensatoarele disponibile, potențialii utilizatori vor alege soluția optimă pentru conectarea acestora. Capacitatea necesară pentru decuplarea rezistoarelor din emitoare este de ordinul a 30-40pF. De obicei, condensatoarele semireglabile miniatură au capacități mai mici. De aceea, dacă este necesar, se va monta în paralel cu acesta și un condensator fix, de cca. 10pF, așa cum s-a procedat și în montaj. Șocurile se vor lipi la bara de alimentare, (borna +Ub), care intră în caseta amplificatorului, obligatoriu printr-un condensator de trecere cu capacitatea de minimum 1nF (C15). Acesta nu apare pe desen, nefiind conectat direct la cablaj.

Valorile componentelor pasive sunt date mai jos.

Pentru Ub ≤ 9V: R1=4,7kΩ; R2=1,5kΩ;
R3=R6=R10=220Ω;
R4=R8=R12=10Ω; R5=47kΩ;
R7=1kΩ; R9=33kΩ; R11=470Ω;
C2=C3=C7=C11=C14=470pF;
C4=C8=C12=15-25pF;
C5=C9=C13=1 - 10nF;
C6=C10=100pF.

Pentru 12<Ub<24V: R1=65kΩ;
R2=1,5kΩ; R3=R6=R10=270Ω;
R4=R8=R12=15Ω; R5=65kΩ;
R7=1kΩ; R9=39kΩ; R11=470Ω.

Valorile condensatoarelor nu se modifică în funcție de tensiunea de alimentare. Consumul amplificatorului este de cca. 3mA, pentru Ub=3V, 10mA pentru Ub=6V, ajungând la 15mA pentru Ub=9V. Disipația fiecărui rezistor nu depășește 25mW pentru Ub<9V și 100mW pentru Ub=24V.

În figura 3 sunt reprezentate caracteristicile de frecvență pentru amplificatorul echipat cu tranzistoare BFS17 și BFR93, alimentat la 3V și la 9V, cu mențiunea că aceste curbe au fost aproximate pe porțiuni. Curbele reale au unele neuniformități de ordinul a ±2dB în banda 100MHz...500MHz. Supracreșterea din banda 50MHz...250MHz a fost în parte provocată prin reglaje, deoarece în aplicația vizată era de mai mare interes o bandă în jurul frecvenței de 144MHz, obținându-se aici o amplificare apreciabilă. Impedanțele de intrare și de ieșire ale amplificatorului sunt de aproximativ 70Ω. Din aceste caracteristici de frecvență se observă și efectul frecvenței de tranziție. Tranzistorul BFR93 are f_T=5GHz, pe când tranzistorul BFS17 are f_T=1GHz.

În funcție de tensiunea de alimentare, caracteristicile de frecvență se deplasează

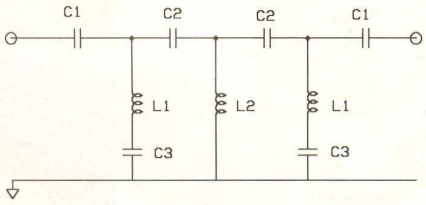


Fig. 4

Filtru trece - sus (vezi tabelul 1)

- urmare din pagina 13 -

O atenție deosebită trebuie acordată șocurilor din circuitele de colector, care deși sunt decuplate printr-un condensator, dacă factorul de calitate al acestor bobine

în sus sau în jos, alura acestora păstrându-se în linii mari. Deci, pentru alte tensiuni de alimentare cuprinse între 3 și 9V, vom putea interpola pe graficul din

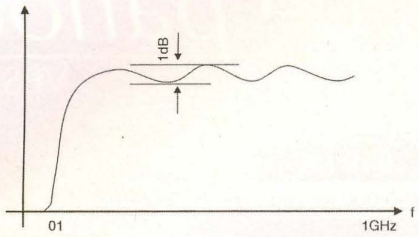


Fig. 5

Caracteristica tip a unui filtru ca în figura 4

figura 3 parametrii de interes.

Măsurătorile au fost făcute cu Poliskopul SWOB 3 Rohde & Schwarz.

Amplificatorul mai sus descris funcționează practic de la 10MHz până la 800MHz. În foarte multe aplicații însă, nu interesează întreaga gamă de frecvență. În astfel de situații este indicată atenuarea, prin filtre, a benzilor de frecvențe ce nu interesează, deoarece dinamica acestui amplificator fiind destul de mică (datorită faptului că folosește tranzistoare de semnal mic alimentate la tensiuni mici), unele semnale nedorite și puternice, ce ar putea apărea la intrare, de exemplu în cazul unui sistem de recepție conectat la o antenă, ar putea perturba funcționarea, prin apariția fenomenelor de limitare, distorsiuni de intermodulație etc. Montajul mai sus prezentat a fost folosit pentru aplicații peste 100MHz, în care scop s-a prevăzut la intrare un filtru trece-sus cu frecvența de tăiere la cca. 100MHz, pentru a atenua multitudinea de semnale de radiodifuziune, care de regulă au niveluri destul de mari. Cablajul imprimat prezentat în figura 2 conține și padurile necesare pentru implementarea unui astfel de filtru, realizat cu 3 celule. Schema acestuia este redată în figura 4, iar caracteristica de frecvență în figura 5. Valorile componentelor filtrului pentru 2 frecvențe de tăiere, Zc=70Ω, sunt cele din tabelul 1.

Inductanța de 56nH se poate obține , de exemplu, bobinând "pe aer" 7 spire din sârmă CuEm Ø0,5mm, cu un diametru interior al spirelor de cca. 4mm, iar pentru 92nH - 10 spire în același mod. Acordul se va face prin apropierea sau depărtarea spirelor. Pentru frecvențe mai joase, sunt de preferat bobine cu miez de reglaj.

Pe cablajul din figura 2, după ieșirea amplificatorului, există și padurile de montare a unui detector (echipat cu o diodă BAW56 - SMD). Funcție de aplicația dorită, aceste "anexe" ale amplificatorului pot fi folosite sau ignorate. Condensatoarele folosite la filtru au fost notate C1...C3. Aceleași notații le regăsim și pe schema amplificatorului, dar pentru alte valori.

Privit global, acest amplificator are o neuniformitate destul de mare, dacă o apreciem în banda 25MHz...900MHz. Are însă calitatea de a oferi o amplificare remarcabilă - peste 40dB - în banda 25MHz...500MHz, ajungând chiar la 50dB în jurul frecvenței de 150MHz, alimentat la numai 9V, pretabil deci și pentru aplicații portabile, și echipat cu tranzistoare foarte ieftine. Deoarece amplificatorul nu are circuite de reacție între etaje, funcție de pretenții, se poate renunța la ultimul etaj de amplificare, în care caz amplificarea scade cu cca. 10dB. În acest caz, condensatorul de cuplaj de la ieșire trebuie mărit la cca. 470pF.

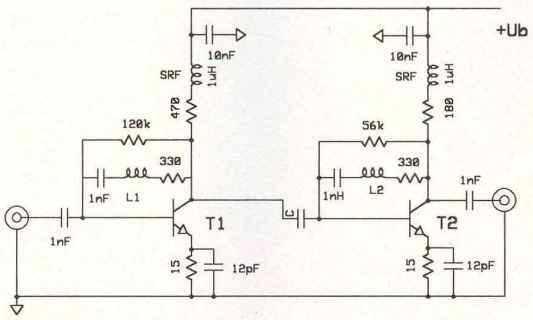


Fig. 6

Amplificator VHF-UHF cu 2 etaje, cu caracteristică de frecvență mai uniformă

Dacă se dorește un amplificator cu o uniformitate în bandă mult mai bună, se impune folosirea unor elemente suplimentare de corecție prin reacție negativă, și mărirea tensiunii de alimentare. Un astfel de amplificator este prezentat, cu titlu informativ, în figura 6, și după cum se poate observa, asemănarea este foarte mare cu cel din figura 2. Aici apare însă suplimentar, la fiecare etaj, o inductanță în ramura de reacție negativă colector - bază, și o a doua inductanță, nedecuplată, în circuitul de colector. Aceasta are rolul de a mări, progresiv cu frecvența, impedanța de sarcină din colector, compensând scăderea acesteia datorată capacităților parazite. Această bobină însă, mai important decât în cazul șocului din montajul precedent, trebuie să fie corespunzător amortizată, deoarece prezintă pericol mare de instabilitate, amplificatorul putând oscila necontrolat pe anumite frecvențe. De aceea, această bobină trebuie realizată pe miez magnetic cu pierderi corespunzătoare la frecvențele superioare ale benzii de trecere. Inductanța din circuitul de reacție colector - bază, se realizează foarte simplu, prin bobinarea a 2 - 3 spire cu un diametru de cca. 2,5mm, chiar din terminalele rezistorului înseriat cu condensatorul respectiv. S-a experimentat această schemă, preluată din literatura germană, cu mai multe tipuri de tranzistoare. Pentru treanzistoare BFR93, alimentate la 12V, s-a obținut o amplificare de numai 20dB, dar cu o neuniformitate mult mai bună până la 800MHz. Cablajul imprimat din figura 3, cu puțină bunăvoință, poate fi adaptat și pentru amplificatorul cu schema din figura 6. Singurele modificări ce se impun sunt la decuplarea șocurilor din circuitele de colector, care de fapt dispar, și înlocuirea acestora cu bobinele de corecție. Padurile pentru cel de al treilea etaj rămân libere sau se taie placa de la C10 spre ieșire. Ca o provocare, deoarece cablajul a fost proiectat pentru 3 etaje de amplificare, se poate experimenta adăugarea unui etaj suplimentar, ca la amplificatorul precedent, dar după schema etajelor de amplificare din figura 6. Trebuie însă micșorate valorile rezistoarelor din colector și din circuitul de reacție colector - bază (la acest ultim etaj de amplificare). Se va obține, cu siguranță, o amplificare mai mare, dar o bandă ceva mai mică. Rămâne de văzut în ce măsură stabilitatea este satisfăcătoare. În cazul apariției unor oscilații, se poate micșora valoarea rezistorului din colectorul ultimului etaj, și/sau reducerea tensiunii de alimentare.

Tabelul 1

Valorile componentelor filtrului din figura 4

f_0	C1	C2	C3	L1	L2
30MHz	150pF	56pF	168pF	2,7µH	1,58µH
100MHz	39pF	15pF	47pF	92nH	56nH

Bibliografie:

- Schaltbeispile Siemens
- Cataloage semiconductoare Siemens și MBLE ◆

Osciloscop de panou

VPS10

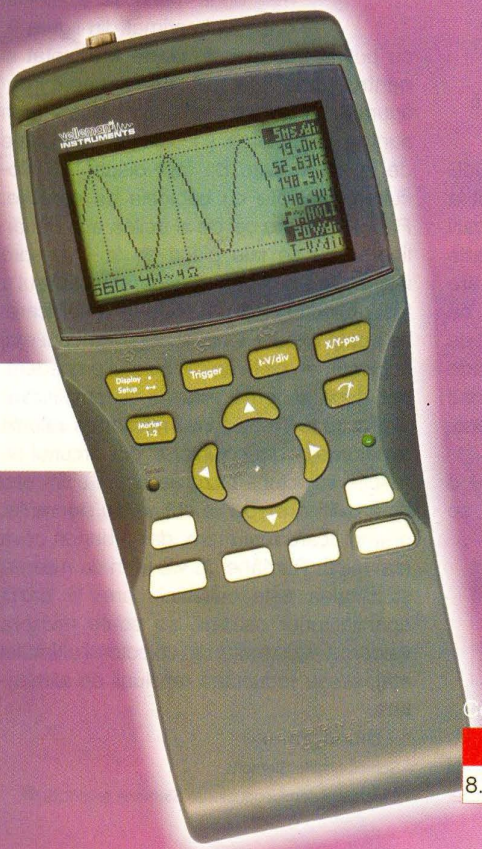
Cod 15641

849 lei

8.490.000 lei vechi

Date tehnice:

- număr de canale: 1;
- rata maximă de eșantionare: 10MS/s;
- banda de frecvență: max. 2MHx;
- display: 128 x 64 pixeli, lumină fundal;
- memorie: 256bytes, memorie display (2 forme de undă - numai VPS10);
- rezoluție: 8 biți;
- sensibilitate Vv-v: 0,1mV, 5mV...20V/div, max. 600Vac cu sondă x10;
- 0.2µs/div → 3600s/div.;
- mod X-Y;
- mod multimetru (DVM) cu sondă x10;
- marker-i mobili (numai HPS10): *dt, dv, 1/dt*;
- calculează (măsoară): dBm, dBv, putere audio, rms, DC...;
- oprire automată (numai HPS10);
- autosetare;
- alimentare (9V) din baterii sau acumulatoare Ni-Cd (neincluse), adaptor la rețea pentru încărcare;
- dimensiuni: 165 x 90 x 35mm (VPS10);
- dimensiuni: 105 x 220 x 35mm (HPS10).



Osciloscop portabil

HPS10

Cod 6048

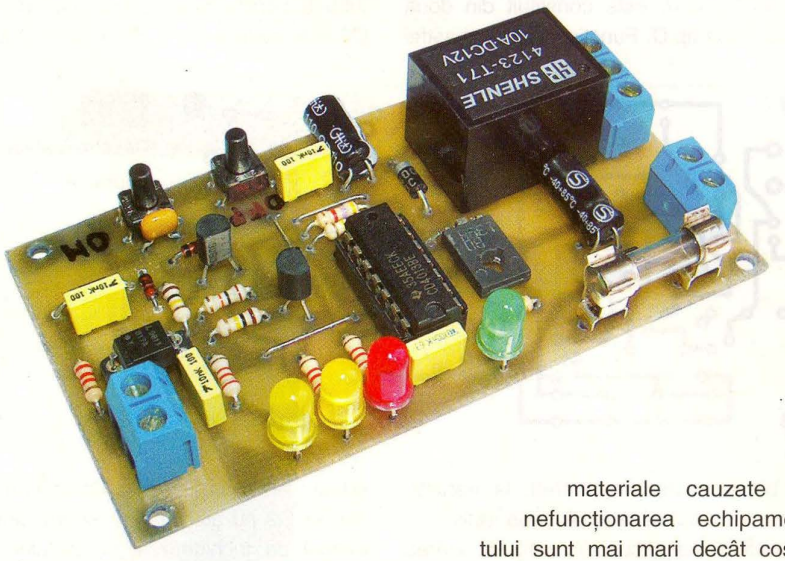
879 lei

8.790.000 lei vechi

velleman

Releu de avarie

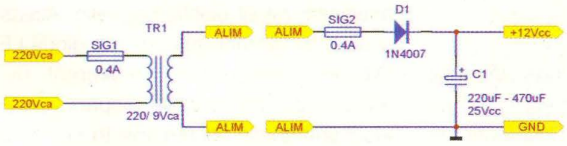
Leonard **Lazăr**
lazarleo@yahoo.com



Descrierea funcționării

Releul de avarie descris în cele ce urmează are ca scop principal protecția unui echipament electric prin deconectarea tensiunii de alimentare la care acesta este conectat, în cazul în care este sesizată o situație de defect sau avarie în cadrul unei instalații electrice. Această stare va fi pusă în evidență prin apariția unei tensiuni, U_{avarie}, care va fi transmisă releului de avarie (și pe care acesta o va monitoriza).

De asemenea, releul permite atât deconectarea echipamentului protejat în lipsa stării de avarie, cât și a conectării echipamentului la tensiunea de alimentare pe perioada unei stări de avarie, prin intervenția operatorului uman, care poate lua decizii în funcție de specificul instalației și echipamentelor utilizate. Spre exemplu, decizia de utilizare a unui echipament în timpul unei stări de avarie care pune în pericol chiar echipamentul respectiv, poate fi luată în situația în care pierderile materiale cauzate de nefuncționarea echipamentului sunt mai mari decât costul echipamentului însuși. Este cazul clasic al motoarelor electrice plasate în instalații industriale, în locații care afectează în mod direct procesul productiv. Situația de avarie este sesizată în acest caz de circuitele de protecție ale motorului: releul de protecție la suprasarcină (supra-curent), releul de protecție termică, etc.



Tabelul 1

Funcționarea bistabilului de tip D

	CK	D	R	S	Q	/Q
1.	0/1	0	0	0	0	1
2.	0/1	1	0	0	1	0
3.	1/0	x	0	0	Q	/Q
4.	x	x	1	0	0	1
5.	x	x	0	1	1	0
6.	x	x	1	1	1	1

x - indiferent

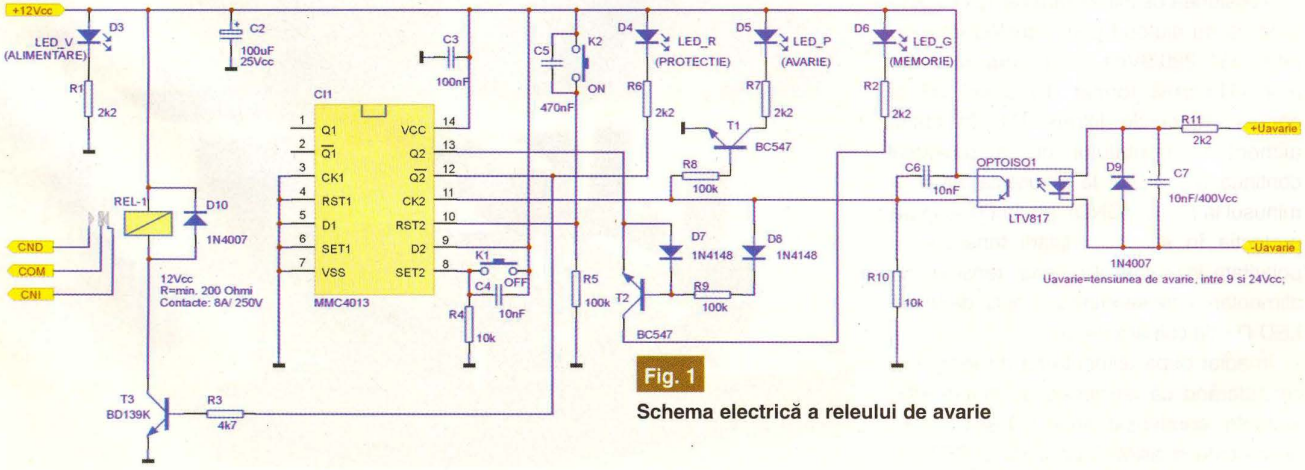


Fig. 1

Schema electrică a releului de avarie

Descrierea schemei electrice

Schema electrică este dată în figura 1 și a fost dezvoltată în jurul unui circuit integrat din seria CMOS, și anume MMC4013 (CD4013), care este constituit din două bistabile de tip D. Funcționarea unui astfel de bistabil este următoarea: la tranziția pozitivă a unui semnal de ceas (aplicat la intrarea CK a circuitului integrat), starea logică a intrării DATA va fi transferată la ieșirea Q a circuitului (la ieșirea /Q vom regăsi semnalul de ieșire inversat). Independent de intrarea de ceas, pot fi utilizate intrările SET și RESET prin care ieșirea este forțată în stările 1 sau 0 logic.

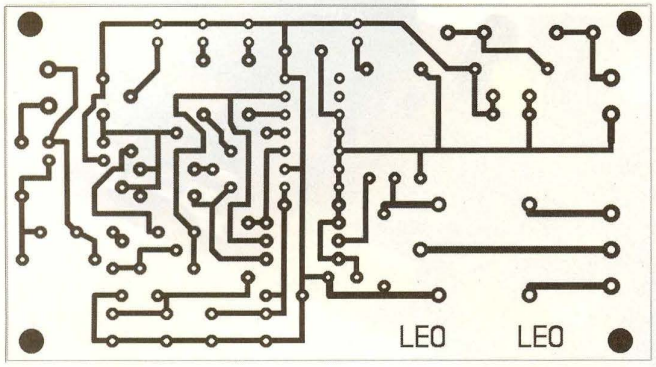


Fig. 2
Desenul cablajului imprimat

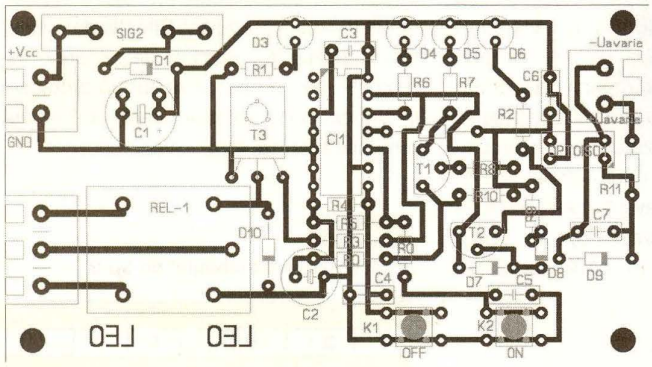
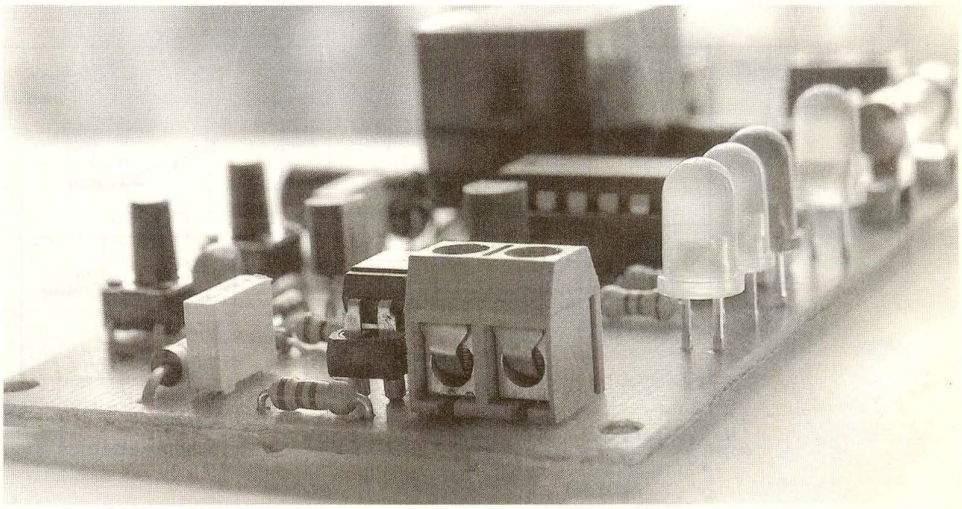


Fig. 3
Desenul de amplasare a componentelor

Tensiunea de alimentare de 12Vcc este obținută cu ajutorul unui transformator de rețea de 220/9Vca și a unui redresor monoalternanță format din dioda D1 și condensatorul de filtrare C1. În cazul alimentării montajului cu o tensiune continuă (cu plusul la siguranța SIG2 și minusul la masă - GND), dioda D1 asigură protecția în situația cuplării tensiunii cu polaritate inversată. Prezența tensiunii de alimentare este semnalizată optic de dioda LED D3 de culoare verde.

Imediat după alimentarea cu tensiune, considerând că tensiunea de avarie este absentă, condensatoarele C4 și C5 sunt descărcate și asigură pe intrările SET2 și RESET2 potențialul pozitiv al sursei de alimentare (+12Vcc); în consecință ambele ieșiri Q și /Q ale circuitului integrat vor avea starea logică 1 (linia 6 din Tabelul 1). Întrucât constanta de timp a circuitului R4-C4 este redusă (τ_1 = R4 x C4 = 100µs), releul electromagnetic comandat de ieșirea Q2 nu are timp să se anclanșeze (timpul de închidere al contactelor unui releu electromagnetic este de aproximativ 5ms). După încărcarea condensatorului C4, potențialul intrării SET2 este 0 logic, asigurat de rezistorul R4. Constanta de timp a circuitului C5-R5 fiind mult mai mare decât cea a circuitului R4-C4 (τ_2 = R5 x C5 = 47ms), rezultă că imediat după încărcarea condensatorului C4, pe intrarea RESET2 vom avea în continuare potențialul sursei de alimentare (+12Vcc - 1 logic). Aceste condiții corespund liniei 4 din Tabelul 1, starea logică a ieșirilor fiind 0 pentru ieșirea Q și 1 pentru ieșirea /Q. Ca rezultat, releul electromagnetic nu este acționat iar LED-urile D4, D5 și D6 sunt stinse. Releul rămâne în această stare (de veghe) până la apariția unei tensiuni de avarie (U_{avarie}) sau până la apăsarea butonului OFF (plasat la intrarea SET2). Echipamentul protejat va fi alimentat prin contactele normal-închise ale releului electromagnetic, pierderea alimentării având loc la anclanșarea acestui releu.

La apariția unei tensiuni de avarie la bornele $+U_{avarie}$ și $-U_{avarie}$ (cu valori cuprinse între +9 și +24Vcc), dioda optocuplorului OPTOISO1 (LTV817) emite un semnal optic, ducând la intrarea în conducție în regim de saturație a tranzistorului intern, prin intermediul căruia intrarea de ceas CK a circuitului integrat va fi conectată la potențialul pozitiv al sursei de alimentare. Trecerea de la potențialul 0V (asigurat în principal de R10) la potențialul de 12Vcc va fi interpretată de intrarea CK a circuitului integrat ca o tranziție pozitivă. Ca urmare, starea logică a intrării de date (D2) - conectată în permanență la +12Vcc va fi transferată ieșirii Q2 (linia 2 Tabelul 1). Prin urmare, tranzistorul T3 intră în conducție și va fi anclanșat releul electromagnetic. Această stare este semnalizată optic de dioda LED D4 de culoare roșie. Indiferent dacă tensiunea de avarie dispare, releul electromagnetic va rămâne în continuare



alimentat și va asigura protecția. Acest mod de funcționare asigură că operatorul uman a fost înștiințat de apariția avariei. Existența tensiunii de avarie este semnalizată optic de dioda LED D5 de culoare portocalie. Operatorul poate lua astfel decizia de realimentare a echipamentului în cunoștință de cauză cu privire la existența stării de avarie.

Dacă starea de avarie a dispărut, (LED-ul portocaliu stins), apăsarea butonului "ON" plasat la intrarea RESET2 a circuitului integrat va conduce la obținerea potențialelor de +12Vcc pentru intrarea de RESET2 și 0 V pentru intrarea SET2 (linia 4, tabelul 1), deci la eliberarea releului electromagnetic și stingerea LED-ului roșu (D4). Releul de avarie a revenit astfel la starea de veghe.

Dacă starea de avarie se menține (LED-ul portocaliu aprins), apăsarea aceluiași buton "ON" va conduce la obținerea acelorași potențiale la intrările și ieșirile circuitului integrat, deci releul electromagnetic va fi eliberat și va permite alimentarea cu tensiune electrică a echipamentului protejat, se va stinge de asemenea LED-ul roșu, dar se va aprinde LED-ul galben (D6) datorită tranzistorului T2 a cărui joncțiune bază-emitor va fi polarizată direct (pe emitor se găsește potențialul 0V furnizat de ieșirea Q2 a circuitului integrat, iar baza este conectată prin R9 la potențialul de +12Vcc asigurat de conducția tranzistorului din optocuplor). Aprinderea LED-ului galben semnalizează explicit starea de alimentare a echipamentului pe perioada stării de avarie. Dispariția stării de avarie în acest moment va conduce la stingerea LED-urilor portocaliu și galben.

Dioda D7 din circuitul bază-emitor al tranzistorului T2 este montată pentru a proteja această joncțiune când este polarizată invers (+12Vcc la ieșirea Q2 și 0V pe intrarea de ceas CK). Dioda D8 nu permite trecerea potențialului pozitiv de la ieșirea Q2, prin D7 și R9, la intrarea de ceas CK. Dioda D9 montată antiparalel cu dioda optocuplorului, o protejează pe aceasta din urmă în cazul aplicării unei tensiuni de avarie cu polaritate inversată.

La alimentarea cu tensiune electrică a releului de avarie în situația în care tensiunea de avarie este deja prezentă, releul electromagnetic nu se anclanșează, permițând alimentarea cu tensiune a echipamentului protejat, dar operatorul uman va fi avertizat asupra acestui fapt prin aprinderea LED-ului de culoare galbenă (și implicit a celui de culoare portocalie, care semnalizează existența tensiunii de avarie).

Deoarece releul de avarie prezentat se pretează pentru mediul industrial, au fost luate măsuri pentru creșterea imunității la perturbații electrice: astfel, C5 elimină eventuale semnale parazite care provin din instalație și care ar duce la o funcționare defectuoasă a părții logice; valorile grupurilor R4-C4 și R5-C5 au fost alese astfel încât nivelurile de tensiune aplicate intrărilor să nu se modifice esențial la atingerea cu mâna, asigurând și în acest caz o funcționare normală. Întregul montaj este izolat galvanic: față de rețaua electrică prin transformatorul de rețea TR1, față de tensiunea de avarie prin optocuplorul OPTOISO1 și față de echipamentul protejat prin releul electromagnetic.

Întrucât a fost utilizat un singur bistabil din capsula circuitului MMC4013 (CD4013) releul de avarie poate fi dublat utilizând un singur circuit integrat.

În figurile 2 și 3 sunt date desenele cablajului imprimat (cu dimensiunile 90 x 45 mm) și de amplasare a componentelor. *Cu R0 au fost marcate ștrapurile.* ◆

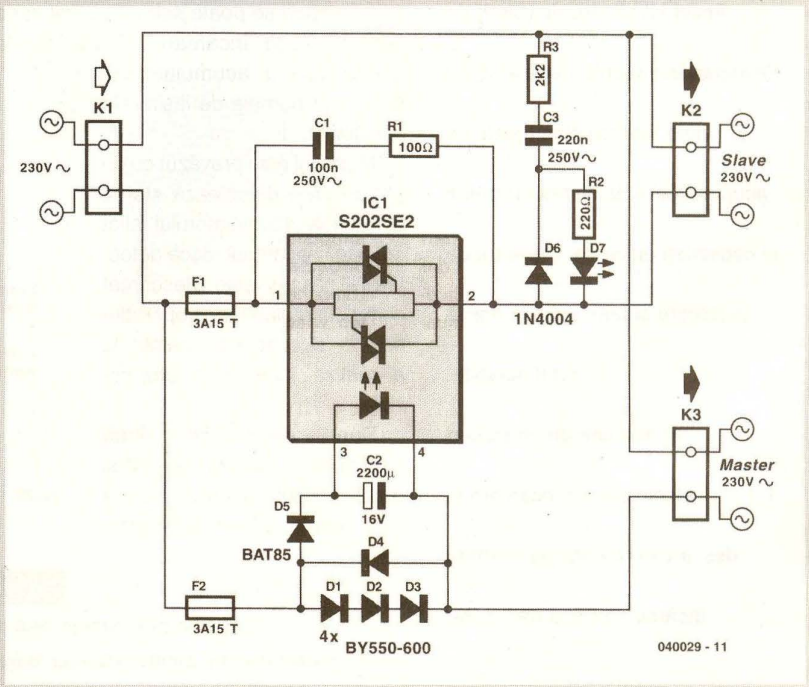
Comutator Master-Slave

la rețeaua electrică

Schema, pe care o prezentăm pe scurt, permite acționarea unui consumator alimentat la 220Vca (Slave) condiționat de funcționarea unui alt consumator (Master) conectat la aceeași priză (prin această schemă). Exemplele de utilizare pot fi multiple: activarea unor lumini de lucru la pornirea PC-ului, deschiderea luminii de ambianță la cuplarea televizorului sau stingerii luminii de bază (prin traductor de consum la borna Slave), în halele industriale, etc.

Componenta principală este un releu Solid-State (static) cu optotriac, produs de SHARP, seria S202S(E2), cu ZCD (detecție la trecerea prin zero). La Conex Electronic poate fi găsit un model S202S02 (600V/8A). ◆

după Elektor

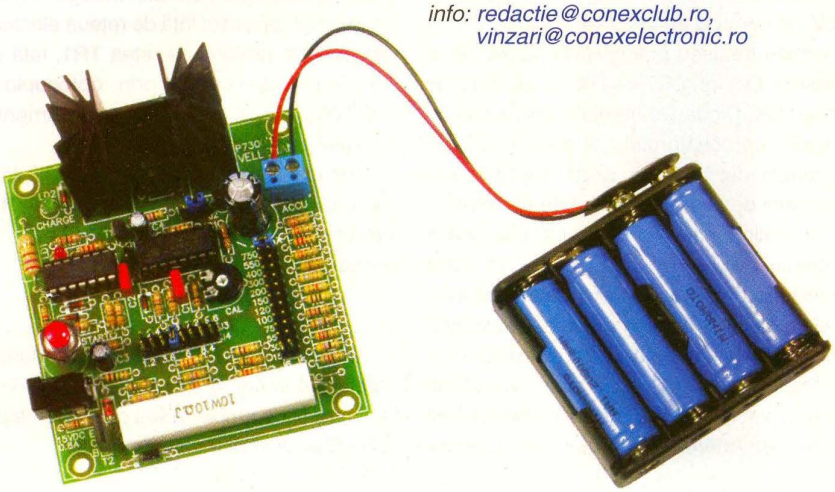


K7300

velleman

Încărcător - descărcător automat pentru acumulatoare Ni-Cd și Ni-MH

info: redactie@conexclub.ro,
vinzari@conexelectronic.ro



Acest kit electronic (oferit de Velleman în varianta dezasamblat) poate încărca elementele de acumulatoare de diverse formate și capacități electrice. Curentul de încărcare și tensiunea la borne sunt setabile. El dispune de un sistem electronic de încărcare și descărcare automate. Permite încărcare rapidă sau lentă.

Se poate utiliza acest încărcător - descărcător la acumulatoare de tip Ni-Cd sau Ni-MH. Prin intermediul unor jumperi se poate selecționa valoarea curentului de încărcare și implicit de descărcare a acumulatorului montat la bornele de ieșire ale acestui kit.

Montajul este prevăzut cu un sistem care detectează starea curentă a acumulatorului aflat în teste și eventual, dacă detectează că nu este descărcat complet, declanșează operațiunea de "descărcare", înainte de a realiza încărcarea propriu-zisă.

Sunt disponibile două moduri de încărcare: normală și rapidă. Asupra acestora se vor face referiri într-un subcapitol dedicat.

Montajul necesită o sursă de alimentare continuă de 15V, minim 800mA, provenită de exemplu de la un redresor.

Schema bloc funcțională și cea electrică

Pentru a înțelege în general modul de funcționare al montajului propus, se va analiza schema bloc (funcțională) din figura 1.

Etajul de alimentare furnizează toate tensinile corecte elementelor de circuit. Sunt disponibile două tensiuni: 12Vcc stabilizat (de la un stabilizator parametric

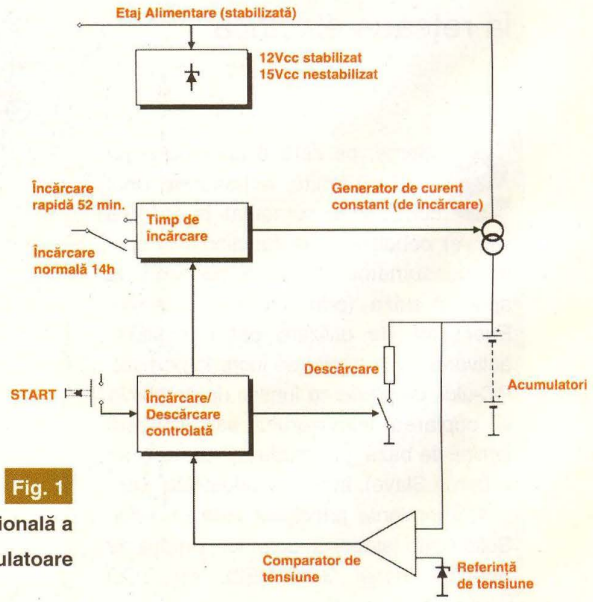


Fig. 1
Schema bloc funcțională a încărcătorului pentru acumulatoare

D	C	B	A	NUMBER OF STAGES IN DIVIDER CHAIN	
				8-BYPASS = 0	8-BYPASS = 1
0	0	0	0	9	1
0	0	0	1	10	2
0	0	1	0	11	3
0	0	1	1	12	4
0	1	0	0	13	5
0	1	0	1	14	6
0	1	1	0	15	7
0	1	1	1	16	8
1	0	0	0	17	9
1	0	0	1	18	10
1	0	1	0	19	11
1	0	1	1	20	12
1	1	0	0	21	13
1	1	0	1	22	14
1	1	1	0	23	15
1	1	1	1	24	16

0 = Low Level 1 = High Level

Tabelul 1

Funcționarea lui CD4536 ca numărător, funcție de starea pinului BYPASS

cu diodă Zener) și 15Vcc (direct de la sursa de alimentare externă).

Generatorul de curent (constant) oferă energia necesară încărcării acumulatorului. Se cunoaște că acumulatoarele trebuie încărcate cu un curent constant pe o durată determinată cu cca. 10% din valoarea capacității lor.

Procesul de încărcare sau descărcare este controlat de un circuit ce activează procesele respective ca urmare a măsurării tensiunii la bornele acumulatorului (dacă este inferioară sau superioară unei limite). Tensiunea acumulatorului este comparată cu o tensiune de referință (Uref), provenită de la o diodă (căderea de tensiune pe aceasta). Operația de comparare a celor două mărimi este realizată de un comparator de tensiune (cu amplificator operațional), care comunică controlerului de încărcare - descărcare starea acumulatorului și funcție de rezultat ia decizia corectă.

Durata de încărcare este determinată de un bloc electronic denumit în figura 1, "Timp de încărcare". Acest din urmă bloc comandă "deschiderea" generatorului de curent constant și respectiv, trecerea prin acumulator a unui curent de încărcare predeterminat.

Dacă s-a amintit că la încărcare curentul este predeterminat de utilizator, trebuie să se specifice și că timpul de încărcare este predeterminat, respectiv încărcare rapidă (timp de 52 de minute) sau normală (14 ore).

În plus, există și un etaj prin care se setează și tensiunea de încărcare a acumulatorului (implicit, se specifică tipul acestuia prin tensiunea oferită la borne, respectiv de la 1,2V; 2,4V; 3,6V până la 9,6V, adică multiplu de 1,2V, atât cât are normal la borne un element).

În ce privește schema electrică din figura 2, blocul de alimentare amintit mai sus este realizat astfel încât să ofere două tensiuni: 15Vcc direct de la sursa de alimentare externă (de 15Vcc/800mA), respectiv V1 și V = 12Vcc, stabilizat, obținuți din V1 prin intermediul unui stabilizator parametric cu diodă Zener (ZD2, de 12V și 1,3W). Filtrajul celor două tensiuni se realizează cu C5 și C4, iar alegerea lor se va face cu atenție.

Distingem blocul prin care se poate selecționa valoarea curentului (constant!) de încărcare a acumulatorului: rețeaua de rezistoare R1, R2,..., R13, introduși în circuit (câte unul singur!) prin intermediul jumperilor J5-J6. Câte un rezistor din această rețea, împreună cu referința de tensiune VR1 - tip LM385, tranzistorul dublu pnp T2 (BD676) și D5 formează generatorul de curent constant pentru încărcarea acumulatorului.

Blocul "Timp de încărcare" este realizat cu ajutorul circuitului integrat IC1 - CD4536, un numărător de timp de lungă durată cu rețea de oscilație RC (realizată cu C1, R14, RV1 și R25). Ieșirea OUT a lui IC1 (pin 13) comandă via R15, ZD1 și LD2, baza tranzistorului generatorului de curent constant - T3. LED-ul verde LD2 semnalizează, cum este și normal, încărcarea acumulatorului, iar T3 este blocat.

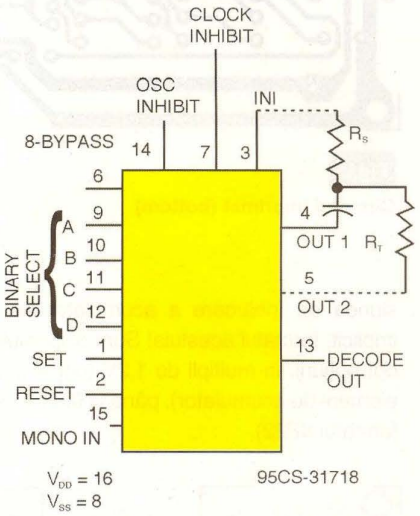


Fig. 3

Diagrama funcțională a circuitului CD4536

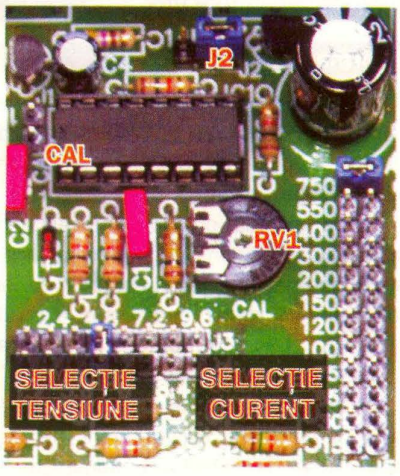
Selecția modului de încărcare se face din jumperul J2 (rapidă sau lentă).

Operația de descărcare a acumulatorului se realizează prin T1 și T2; rezistorul de descărcare este R33 (10Ω/10W) și descărcarea este comandată în urma unor operații de măsurare și comparare a tensiunii curente la bornele acumulatorului.

Comparatorul de tensiune este realizat cu A1. El compară tensiunea de referință, Uref, furnizată de D1 (0,7V) la pinul 3, borna inversoare, cu tensiunea măsurată la bornele acumulatorului de la borna neinversoare (pin 10). În prealabil se va seta de la jumperul J1-J3 valoarea nominală (tipul) a acumulatorului. Remar-

Fig. 4

Reglajul frevenței de oscilație; se identifică RV1, jumper-ul J1 - CAL, J2 - Mod încărcare și cei pentru selecția curentului de încărcare și a tensiunii corespunzătoare



căm rețeaua rezistivă R17, R18,...,R42, prin intermediul căreia se setează tensiunea de încărcare a acumulatorului și implicit, formatul acestuia! Sunt disponibile opt opțiuni, în multipli de 1,2V (cât are un element de acumulator), până la 9,6V (deci formatul 6F22).

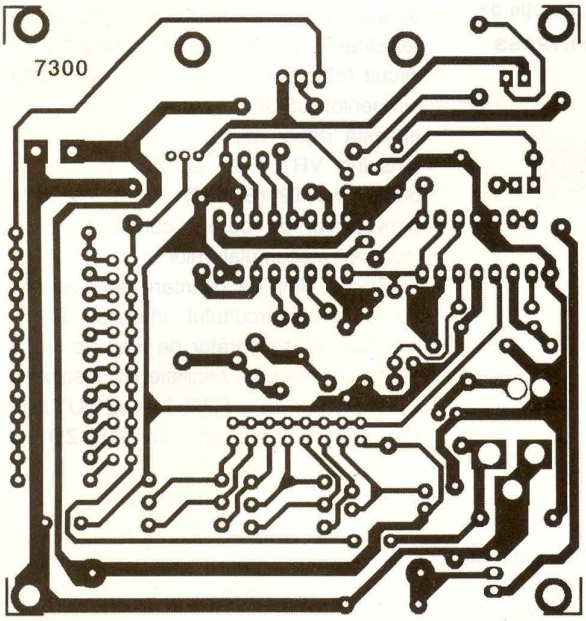


Fig. 5

Circuitul imprimat (bottom)

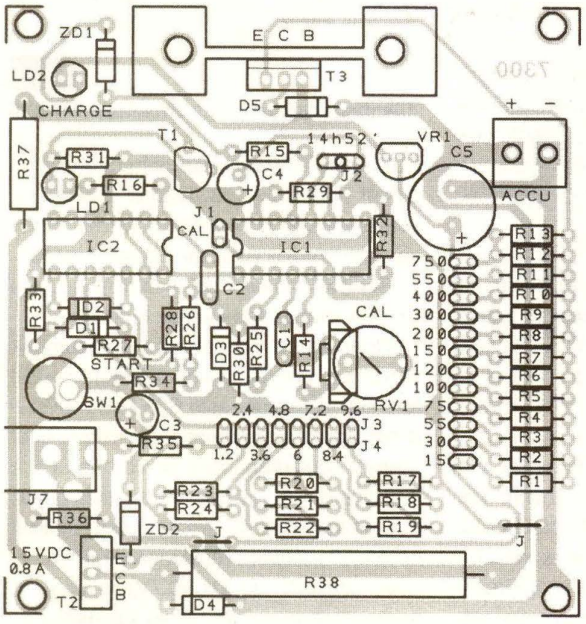


Fig. 6

Desenul de amplasare a componentelor pe circuitul imprimat

Logica de control este asigurată de A2 și A3 (blocul "Încărcare/descărcare controlată", figura 1). Ieșirea lui A3 (pin1) comandă T1 (și indirect T2) și comandă descărcarea acumulatorului pe R33.

Comanda de START este dată apăsând butonul SW1.

LED-ul LD1 roșu semnalizează operația de descărcare, pe toată durata sa.

În ceea ce privește IC1, acesta este un timer programabil - numărător 2 la puterea 24, cu oscilator - semnal de tact - extern RC. Deci poate număra de la 1 la 2 la puterea 24 maxim sau programabil reținându-se biții până la puterea 8, prin transferarea permanentă la ieșire a acestora și selectarea puterii din 4 biți pentru cei 16 pași de numărare rămași disponibili (din puterea lui 24). Sugestiv este tabelul 1, selecția modului de lucru, respectiv a duratei maxime de numărare, făcându-se prin nivelul logic aplicat pinului 6-BYPASS (izolare, prescurat din engleză). Cei patru biți de selecție A, B, C și D sunt corespunzători pinilor 9, 10, 11 și 12.

Astfel, este posibilă obținerea unor durate de temporizare foarte mari, de ordinul zecilor de ore.

Din figura 2 se remarcă selecția modului de încărcare de la pinul 11 (bitul C), iar pinul BYPASS este menținut la masă. La plus se conectează pentru calibrarea oscilatorului (a semnalului de tact) la 12s. A se vedea operația de calibrare a oscilatorului descrisă mai jos. Acesta este și modul de lucru TEST a circuitului integrat.

Diagrama funcțională a circuitului CD4536 este prezentată în figura 3. Ieșirea OUT semnalizează că operația de numărare s-a încheiat și trece pe nivel logic high. Dispune și de funcțiile de SET și RESET (RST) active ambele pe frontul crescător. Activarea lui RST aduce numărătorul la zero.

O apăsare pe butonul START (SW1) aduce pinul SET pe nivel logic 1 prin R34 și R26 și în același timp prin A3 tensiunea +V ajunge și pe pinul RST (reset). Numărătorul este adus la zero, iar printr-un mecanism de măsurare și comparare a tensiuniii la bornele acumulatorului, se ia decizia de încărcare sau descărcare a acestuia (prin procedeul descris mai sus, polarizând corespunzător pinii SET și RST).

Reglaje

Terbuie setată corespunzător frecvența de oscilație (tact) a numărătorului. Operația se realizează prin reglarea lui RV1. Sugestivă este și figura 4.

Frecvență de oscilație este dată de formula:

f = 1 / [2,3*C1*(R14 + RV1)]

Iată pașii ce trebuie efectuați pentru **calibrare**:

- se montează jumperul CAL (J1);
- se montează J2 în poziția 52min (încărcare rapidă);
- se montează un jumper pentru tensiune 1,2V (J3-J4);
- se alimentează;
- se reglează RV1 în poziție centrală;
- se apasă SW1 (START) - LED-ul verde se aprinde;
- se așteaptă stingerea LED-ului verde și se cronometează acestă durată;
- dacă durata cronometrată este de 12s, calibrarea oscilatorului este corectă;
- *altfel*, se reajustează RV1 și operațiile de mai sus se reiau până se cronometrează 12s cât mai exact;
- dacă operațiile s-au efectuat cu succes, se scoate de sub tensiune și se elimină jumperul CAL (J1).

Încărcare rapidă sau lentă (normală)

Kit-ul oferă două moduri de încărcare: rapidă, de 52 minute și respectiv, lentă (normală) de 14 ore. Selecția se face din J2.

Prima metodă presupune încărcarea acumulatorului cu un curent de valoare mai mare într-un timp scurt. Nu este de obicei recomandată decât dacă este absolut necesară, deorece durata de viață a acumulatorului se reduce simțitor!

A doua metodă presupune încărcarea pe o durată mare, cu un curent mic, de cca. 10% din valoarea numerică a

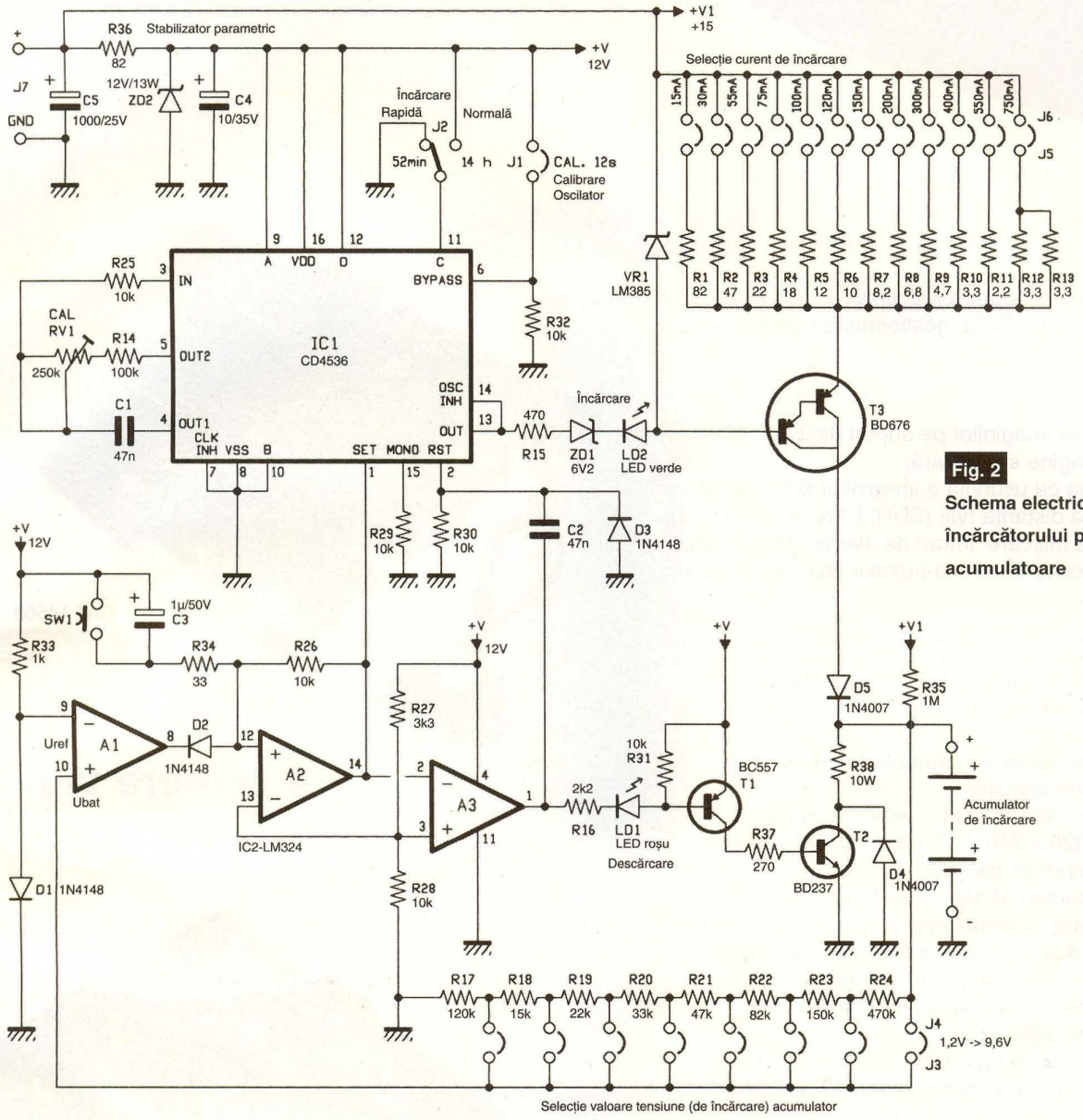


Fig. 2
Schema electrică a încărcătorului pentru acumulatoare

capacității nominale înscrisă pe corpul acumulatorului (valoarea respectivă divizată cu 10). Este modalitatea de încărcare așa zisă normală și recomandată.

Pentru încărcarea **lentă** se fac următorii pași:

- se selectează 14 ore din J2;
- se selectează tensiunea de încărcare (J3-J4) corespunzătoare tipului de acumulator;
- din J6-J5 se selectează un curent de încărcare (valoarea se aproximează prin divizare cu 10, așa cum s-a explicat mai sus; de exemplu pentru un acumulator cu capacitate de 500mAh rezultă un curent de încărcare de 50mA, iar disponibil avem pe schemă 55mA);
- se apasă SW1, iar încărcarea se termină peste 10h.

Pentru încărcarea **rapidă** se fac următorii pași:

- se selectează 52 de minute din J2;
- se selectează tensiunea de încărcare (J3-J4);
- din J6-J5 se selectează un curent de încărcare (mai mare, din cele disponibile);
- se apasă SW1, iar încărcarea se termină peste 52 min.

Realizarea practică

În figurile 5 și 6 se prezintă desenul circuitului imprimat la scara 1:1, respectiv amplasarea componentelor pe acesta.

O atenție deosebită se acordă lui R37 care trebuie să fie de 270Ω la 1W, R33 de 10Ω la 10W și diodei ZD2 - de 12V la 1,3W minim.

Butonul SW1 trebuie să fie normal deschis cu revenire (push-buton NO).

Tranzistorul T3 se va monta pe un radiator.

Alimentarea se face cu tensiune continuă, filtrată bine, de 15Vcc, minim 800mA.

Montajul poate fi achiziționat sub formă de kit dezasamblat de la Conex Electronic. Prețul este de 760.000 lei (76 lei noi). La cerere, el se poate oferi și în variantă montat și testat (caz în care se adaugă costul manoperei de montaj)! ◆

Plăci de captură video
pentru PC

Aplicații:
- vizualizare live;
- înregistrarea și redarea imaginilor în sistemele de supraveghere video, respectiv TVCI, gestionate de un PC;

- înregistrarea imaginilor pe suport digital (HDD) la 30fps;
- calitate imagine superioară;
- vizualizarea cu ușurință a imaginilor și transmiterea acestora la distanță (via ISDN, LAN sau MODEM);
- detecție de mișcare, intrări de alarmă pentru senzori;
- format de compresie a imaginilor unic, patentat, etc.

Cod 14568

479 lei

4.790.000 lei vechi

4 camere video

Caracteristici:
- intrări video: 4 sau 8, funcție de variantă;
- intrări audio: max. 2 canale;
- ieșire TV: 1 canal;
- afișare imagine video capatată (mod display): 1/4 sau 1/4/8 imagini;
- ieșire video: suport pentru max. 16 canale;
- rezoluție: 320 x 240, 640 x 480 (NTSC / PAL);
- format compresie imagine: .avi sau .iva (format patentat), 0,5kb 2kb / frame;
- viteză afișare / înregistrare: 30fps;
- detecție mișcare pe tot ecranul sau o porțiune;
- inserare text pe video, auto-resetare;
- control cameră via RS232, 422, 485 (Pan/Tilt/Zoom/Focus);
- intrări senzori: 16 (alarmă);
- conexiune în rețea: multiplex n:n, Web, LAN, Modem;
- sistem operare: Windows 2000 sau XP.

*Caracteristici pe care **INTOTECH** le-a adăugat recent: notificare prin e-mail.*

Cerințe de sistem minime:
- recomandat Windows 2000 sau XP;
- CPU Intel Pentium 1,7G;
- RAM: 256;
- placă rețea: 10/100Mbps, Modem;
- pentru Windows 2000 minim DirectX 8.1;
- placă video ATI/Nvidia/Intel 32Mb.

Cod 15588

559 lei

5.590.000 lei vechi

8 camere video

INTOTECH
Into Technology

ConexClub

Revistă de electronică practică pentru toţi

Colecţie revista Conex Club

1999-2000	**19 lei** *190.000 lei vechi*
2001	**19 lei** *190.000 lei vechi*
2002	**19 lei** *190.000 lei vechi*
1999-2002	**49 lei** *490.000 lei vechi*
2003	**29 lei** *290.000 lei vechi*
1999-2003	**79 lei** *790.000 lei vechi*
2004	**32 lei** *320.000 lei vechi*
1999-2004	**99 lei** *990.000 lei vechi*

Excepţie: **septembrie 1999; noiembrie 1999; decembrie 1999; iulie/2000; august/2000**

Generarea semnalelor sinusoidale

prin sinteză digitală directă (I)

Vasile **Surducan**
vsurducan@gmail.com
Emanoil **Surducan**, manu@l30.itim-cj.ro
Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare
Cluj-Napoca, http://www.itim-cj.ro

1. Introducere în practica semnalelor sinusoidale

Probabil că cititorul entuziast s-a întrebat cel puțin odată în viață de ce majoritatea semnalelor electrice care interacționează cu existența noastră fie sunt sinusoidale (de exemplu, tensiunea de rețea), fie au cel puțin o componentă sinusoidală în alcătuirea lor (purtătoarea unui semnal modulat, DTMF, etc). Răspunsul este simplu. Semnalul sinusoidal este cel mai natural și mai apropiat ca aspect, de existența biologică a indivizilor care l-au imaginat și creat (variația parametrilor horoscopului individual în funcție de zilele lunii este cel mai bun exemplu). Monoton pe o semiperioadă, periodic, simetric, cât mai curat din punct de vedere spectral, semnalul sinusoidal stă la baza funcționării tuturor echipamentelor de transmisie a informației dar și a echipamentelor industriale și se regăsește aproape în orice experiment creat de electronistul amator sau profesionist, cu sau fără voia acestuia. Până și sistemele digitale cu microprocesoare sau microcontrolere funcționând la frecvențe ridicate beneficiază de existența lui în generatorul de tact. Aici semnalul sinusoidal este distorsionat, "amărât", gata să devină semnal digital, dar componenta sa sinusoidală este în continuare prezentă. Cum teoria semnalelor sinusoidale este probabil cunoscută de orice tehnician electronist, se vor puncta doar elementele strict necesare electronistului practician. Orice semnal sinusoidal este complet definit de cel puțin doi parametri și necesită existența unui osciloscop (eventual a unui analizor de spectru) pentru ai face vizibili:

- **Amplitudinea semnalului** măsurată ca valoare vârf la vârf (VPP - volt peak to peak) sau ca valoare efectivă (VRMS). Un aparat de măsură (de tip multimetru DVM - Digital Volt-Meter) furnizează o informație precisă asupra componentei efective, dar nu oferă absolut nici un indiciu despre calitatea semnalului (adică gradul distorsiunilor, zgomotul semnalului sau prezența componentelor continue parazite, armonici, etc). O măsurare precisă a amplitudinii utilizând un osciloscop analogic nepretențios care se găsește în orice laborator de electronist amator, implică comutarea bazei de timp a osciloscopului până la obținerea unei benzi luminoase continue pe luminoforul tubului catodic. Lățimea benzii este chiar VPP-ul semnalului.
- **Perioada (sau frecvența) semnalului**. Unui semnal sinusoidal "curat", perioada i se poate măsura utilizând un frecvențmetru sau periodmetru. În practică însă, nu este suficient, pentru că nu întotdeauna semnalul este monoton pe o semialternanță (rezultatul poate fi afișarea unei valori duble față de cea reală) sau amplitudinea semnalului este insuficientă funcționării corecte a frecvențmetrului (mai ales la frecvențe de ordinul a 1GHz). Osciloscopul este cel care oferă informații despre forma efectivă a semnalului sinusoidal, dacă îi lipsesc sau nu un număr de alternanțe, dacă este sau nu este modulat sau distorsionat sau dacă este suprapus peste o tensiune continuă (offset). Pentru creșterea preciziei de măsură utilizând același tip de osciloscop de care aminteam, este utilă măsurarea perioadei a 10 alternanțe ale semnalului sinusoidal și împărțirea rezultatului la numărul de alternanțe. În acest mod se reduc erorile de neliniaritate ale bazei de timp, respectiv ale deflexiei orizontale a tubului catodic.
- **Puritate spectrală:** în radiofrecvență (și cel mai bine cunosc acest lucru radioamatorii) coexistă mai multe semnale sinusoidale cu frecvențe diferite, unele sunt armonici ale semnalului de

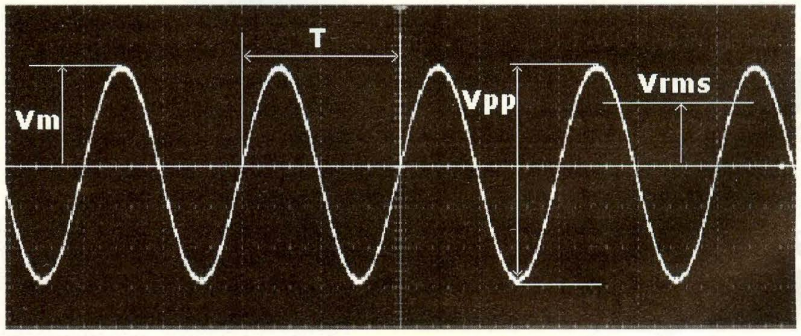


Fig.1
Aspectul unui semnal sinusoidal achiziționat cu un osciloscop digital.
T = perioada semnalului,
Vpp = amplitudinea vârf la vârf,
Vrms = amplitudinea efectivă,
Vm = amplitudinea maximă, Vm = Vpp/2,
Vrms = 0.707 Vm

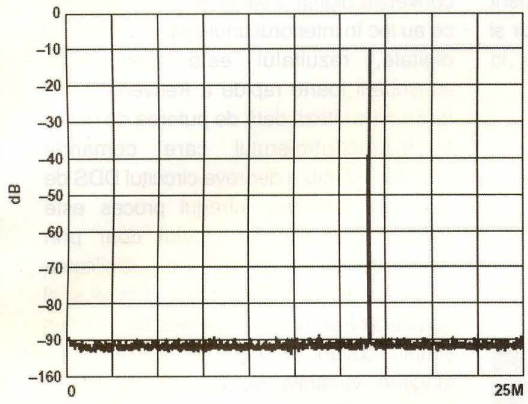


Fig. 2

Spectrul unui semnal sinusoidal pur cu frecvența de 16,5MHz. SNR = 80dB. Domeniul de frecvență afișat este 0...25MHz

bază, altele provin ca urmare a mixării diferitelor semnale. Spre deosebire de semnalul sinusoidal pur, care are un spectru conținând o singură componentă de frecvență (și bineînțeles zgomot, figura 2), în urma mixării a două semnale sinusoidale apar cel puțin două componente: suma și diferența celor două semnale și armonicile acestora.

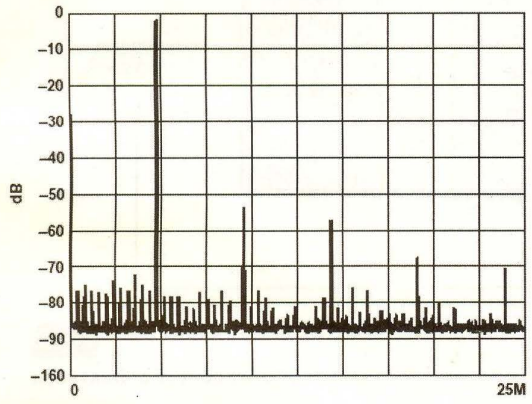


Fig. 3

Spectrul unui semnal sinusoidal cu frecvența de 4,8MHz. Sunt vizibile armonicile pare și impare ale semnalului cât și componente de zgomot cu amplitudine maximă de 10dB cu proveniență necunoscută. Domeniul de frecvență afișat este 0...25MHz. SFDR=51dB. Îmbunătățirea SFDR se poate face utilizând un filtru trece-jos cu frecvența de tăiere ceva mai mare decât frecvența fundamentală. Cu cât ordinul filtrului este mai ridicat, SFDR se îmbunătățește pentru că pot fi rejectate armonicile cele mai apropiate de fundamentală (ca frecvență) care au amplitudini mari.

Pentru determinarea exactă a frecvențelor acestora, se utilizează o "magie" care poartă denumirea de Transformată Fourier Rapidă (FFT- Fast Fourier Transformer). În spatele algoritmului matematic complex se găsește un rezultat extrem de simplu și de spectaculos: semnalul sinusoidal reprezentat de osciloscop ca sinusoidă în *domeniul timp* (axa OX) - *amplitudine* (axa OY). Astfel, pe un analizor de spectru, frecvențele au alura unor "bețe" a căror înălțime este proporțională cu amplitudinea semnalului respectiv din domeniul timp-amplitudine. Scala liniară din domeniul timp-amplitudine se transformă în scală logaritmică în domeniul frecvență-amplitudine, astfel că amplitudinea semnalului este măsurată direct în dB. Nivelul de zero conține "iarbă sau buruieni" adică spectrul semnalelor perturbatoare care există suprapuse peste semnalul util în orice sistem. Scăzând nivelul de zgomot din amplitudinea maximă a componentei dominante de frecvență, rezultă un parametru definitoriu pentru orice cuadripol electronic de RF (cuadripol = "cutie neagră" cu două borne de intrare și două borne de ieșire) și anume *raportul semnal-zgomot* (SNR, Signal to Noise Ratio). O valoare a SNR de 30dBm indică faptul că am realizat un modul electronic funcțional. Un SNR cuprins între 45dBm și 60dBm indică faptul că am depășit bariera funcționalității și ne îndreptăm spre performanță!

Pentru situația în care semnalul nu este pur (figura 3), există SFDR (Spurious-Free Dynamic Range, domeniul dinamic curat) un parametru ce definește diferența între cea mai mare amplitudine a frecvenței fundamentale și cea mai mare amplitudine a semnalului nedorit, inclusiv armonicele și semnalele "fantomă" sau *"aliases"* (în limba engleză: *aliases* = semnale false). Analizorul de spectru este singurul instrument care ne furnizează informații clare despre aparatul sau modulul pe care l-am conceput pentru a lucra la frecvențe ridicate (peste 50MHz) și este realizabil la nivel de electronist amator cu experiență în tehnica RF, care deține un osciloscop cu banda analogică de minim 10...20MHz și foarte multă răbdare [1].

Există un număr foarte mare de metode de obținere a semnalelor sinusoidale. Între acestea sunt frecvent utilizate următoarele:

- oscilatoare LC sau pilotate cu cuarț de tip Colpits sau Hartley la frecvențe mari (MHz-GHz);
- oscilatoare stabilizate termic TCXO (frecvențe cuprinse între 32768kHz și 300MHz, preț extrem de ridicat, stabilitate 1ppm...5ppm (părți pe milion), din frecvența generată);
- oscilatoare cu amplificatoare operaționale cu ieșire în cuadratură (sinus-cosinus, frecvență sub 1MHz);
- oscilatoare în diverse configurații de punte Wien (frecvențe de ordinul kHz);
- generatoare de funcții specializate de tip MAX038, ICL8038, XR2206, etc. (maxim 20MHz);
- obținerea semnalului sinusoidal prin filtrarea unui semnal triunghiular, dreptunghiular sau PWM cu un LPF (Low Pass Filter - filtru trece jos) de ordin superior (frecvențele maxime obținute sunt de ordinul sutelor de kHz);
- utilizarea unui VCO (Voltage Controlled Oscillator - oscilator controlat în tensiune) cu diodă varicap în bucla unui PLL (Phase Lock Loop) cu comandă digitală pe bus I2C (în cazul majorității tunerelor cu intrare FIF-UIF - generează maxim 1,3GHz sau tunere cu intrare SAT (receptor de satelit) - generează maxim 2,5GHz; ambele echipează receptoare de televiziune moderne, respectiv în cazul blocurilor de sinteză frecvență din telefoanele celulare sau stațiile de emisie-recepție);
- utilizarea amplificatoarelor cu câștig controlat VGA (Variable Gain Amplifier) ca oscilator cu frecvență fixă, prin fortarea intrării lor în oscilație în afara benzii de lucru;
- sinteza digitală directă, domeniul de frecvență cuprins între 1Hz până la 500MHz, rezoluția de control de ordinul mHz.

Fiecare din metodele amintite au avantaje și dezavantaje și trebuie folosite acolo unde sunt cele mai potrivite (fie se solicită raport optim preț-performanță, fie se solicită performanță și simplitate în utilizare și atunci prețul nu este definitoriu). Deși aspectul semnalului sinusoidal generat prin oricare din metodele prezentate este

același (utilizând pentru vizualizare un osciloscop performant și presupunând că semnalul are o frecvență situată în banda analogică de intrare a osciloscopului), dintre diversele etaje ale unui echipament de RF sau IF, lipsa adaptării ducând pur și simplu la dispariția semnalului sau la înnecarea lui în zgomot.

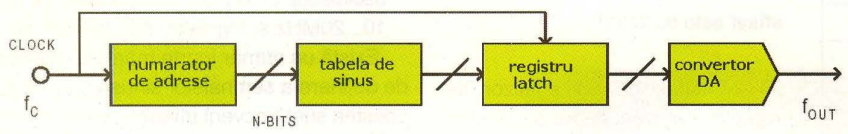


Fig. 4

Principiul de funcționare simplificat al unui circuit DDS

spectrul semnalelor va fi total diferit pentru fiecare din cazuri în parte. Și aceasta pentru că armonicile nu pot fi vizualizate cu osciloscopul decât dacă au amplitudine comparabilă cu semnalul care le-a generat (altfel nu pot fi sincronizate), sau utilizând metode destul de complicate (căutarea "bătăilor", provenite din mixarea a două semnale. Un aspect important, deloc simplu de realizat, este controlul precis al amplitudinii semnalelor sinusoidale cu frecvență ridicată. Amplificatoarele cu câștig variabil au o bandă de frecvență limitată, iar divizorul de tensiune clasic care funcționează bine la frecvențe mici, introduce distorsiuni inacceptabile (chiar dacă sunt corectate prin adaptare cu condensatori semireglabili) la frecvențe ridicate. Suprapusă peste toate aceste probleme este și adaptarea de impedanță

2. Sinteza digitală directă - DDS (Direct Digital Syntesis)

Sinteza digitală directă [2] este o metodă de obținere a unui semnal analogic sinusoidal prin generarea digitală a unui semnal variabil în timp, urmat de o conversie digital-analogică. Cum operațiile ce au loc în interiorul unui sistem DDS sunt digitale, rezultatul este posibilitatea schimbării foarte rapide a frecvențelor de ieșire cu o viteză dată de puterea de calcul a microcontrolerului care comandă circuitul. Pentru a degreva circuitul DDS de algoritmi software, întregul proces este realizat în interiorul cipului doar prin module hardware, efectul fiind posibilitatea reglajului digital al frecvenței, al fazei și al amplitudinii semnalului generat utilizând un simplu "cuvânt de reglaj" (*tuning word*) cu lungime variabilă de 24...48 de biți în funcție de tipul cipului DDS. Performanța obținută are și o consecință neplăcută: prețul nu este tocmai neglijabil. Tocmai pentru a-l reduce, producătorul Analog Devices, căci despre el este vorba, a

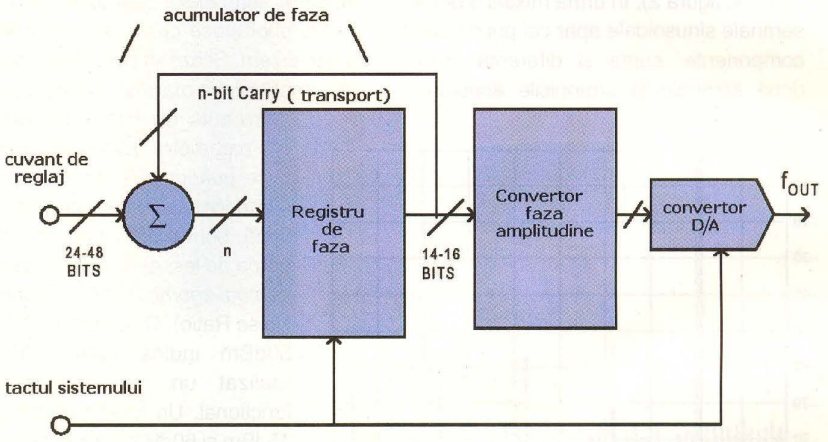


Fig. 5

Sistem DDS cu control al frecvenței

conceput o întreagă familie de circuite digitale DDS, unele dintre ele având preț mai scăzut, în detrimentul lipsei unor facilități.

Arhitectura simplificată a principiului DDS apare în figura 4. Un generator stabil de tact (semnal logic) încarcă un numărător de adresă ce adresează o memorie de tip PROM în care se găsește stocată informația digitală corespunzătoare unei perioade complete a semnalului sinusoidal (pentru utilizatorii de microcontrolere denumirea consacrată este *sine lookup table*). Convertorul D/A de mare viteză este înscris cu conținutul tabelei din memorie prin intermediul unui *latch* ce se încarcă cu frecvența de tact a sistemului (fc), la ieșirea lui regăsindu-se un semnal sinusoidal a cărui formă depinde de rezoluția convertorului A/D și de numărul de biți pe care a fost stocată informația semnalului sinusoidal, respectiv de

Cercul digital al fazei

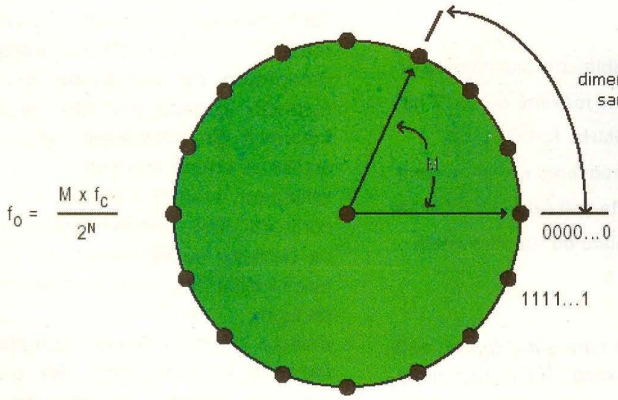


Fig. 6

Cercul digital al fazei, utilizat pentru înțelegerea funcționării acumulatorului de fază

n	numarul de puncte
8	256
12	4096
16	65535
20	1048576
24	16777216
28	268435456
32	4294967296
48	281474976710656

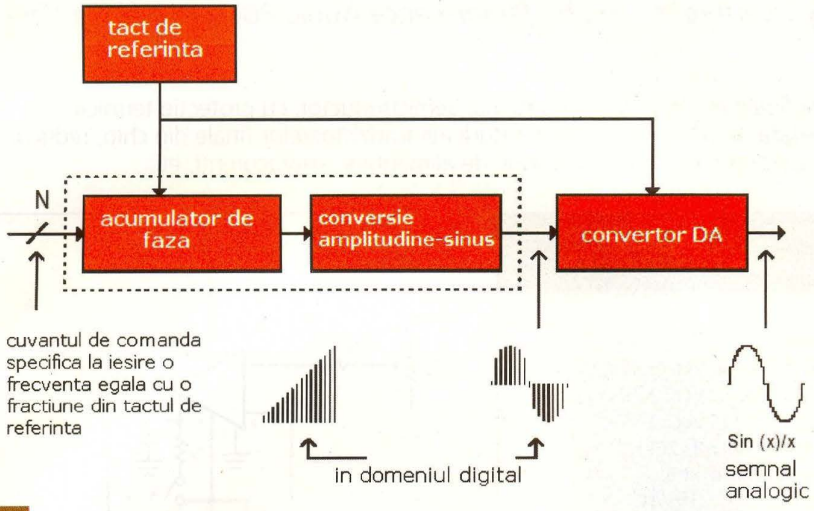
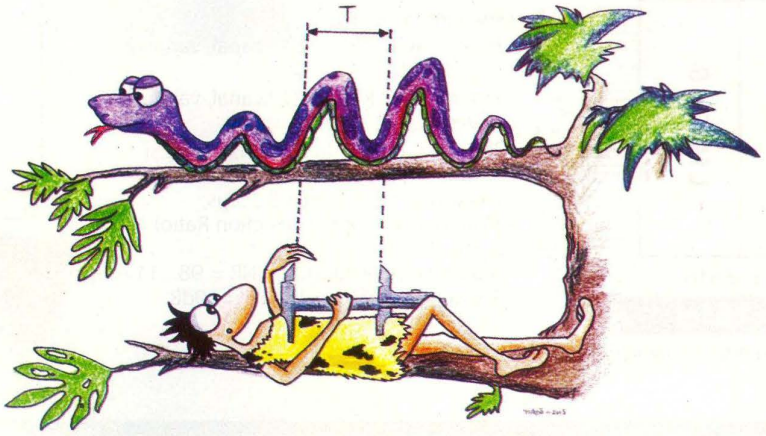


Fig. 7

Modul de "curgere" a semnalelor într-o arhitectură DDS

frecvența de tact a sistemului (se poate obține maxim fc/2). Deși în această arhitectură DDS simplistă, fidelitatea semnalului sinusoidal generat (modul în care forma semnalului reproduce un semnal sinusoidal ideal) este bună, *jitterul* semnalului suficient de mic pentru majoritatea aplicațiilor, există un mare dezavantaj: frecvența semnalului de ieșire nu poate fi schimbată doar dacă se modifică informația stocată în memoria PROM.

Pentru a corecta acest neajuns s-a introdus un acumulator de fază (figura 5) între tabela de sinus și cuvântul de reglaj care o accesează, renunțându-se la numărătorul de adrese. Acumulatorul de fază este realizat dintr-un numărător variabil de N biți și un registru de fază. Bitul de transport (*carry*) acționează ca un vector rotitor al fazei (*phase wheel*). Pentru a înțelege acest principiu de bază trebuie să ne imaginăm oscilația sinusoidală ca fiind creată de de un vector rotitor (figura 6) pe cercul fazei semnalului. Fiecare punct de pe cercul fazei semnalului (înțeles ca digital) corespunde cu un punct de pe semnalul sinusoidal generat (analogic) pe parcursul unei perioade. Cum vectorul se rotește pe cercul fazelor, imaginați-vă că este generat un semnal sinusoidal corespunzător. O rotație completă a vectorului la viteză constantă corespunde unei perioade complete a semnalului sinusoidal generat. Acumulatorul de fază (figura 5) este echivalentul mișcării vectorului pe cercul fazelor. Conținutul acumulatorului de fază corespunde punctelor ce generează forma semnalului sinusoidal într-o perioadă. Numărul de puncte discrete conținut pe cercul fazelor este determinat de rezoluția n a acumulatorului de fază. Ieșirea acumulatorului de fază este liniară și nu poate fi utilizată direct pentru a genera semnalul sinusoidal. De aceea este necesară existența unui tabel de conversie fază-amplitudine cu rolul de conversie instantanee a informației stocate în acumulatorul de fază în amplitudine de



semnal sinusoidal care este oferită direct convertorului D/A. Deoarece semnalul sinusoidal este simetric, este suficientă utilizarea a ¼ din ciclul de date din acumulatorul de fază pentru a sintetiza la ieșire un ciclu sinusoidal complet. Acest lucru micșorează capacitatea de memorie necesară printr-o simplă logică de apelare a aceleiași porțiuni de memorie (*remapping algorithm*). Astfel memoria fază-amplitudine generează întreaga informație necesară, prin citirea în sens crescător respectiv descrescător al adreselor ei. Reprezentarea modului de curgere a semnalelor în arhitectura DDS apare în figura 7.

Acumulatorul de fază este de fapt un numărător modulo M care își incrementează conținutul de fiecare dată când recepționează un impuls de tact. Mărimea incrementului este determinată de un număr digital M conținut într-un registru de fază (*delta phase register*), care este adunat cu valoarea depășirii (*overflow*) generată de numărător. Numărul din registrul de fază conține de fapt dimensiunea săriturii (figura 6) adică câte puncte vor fi sărite pe cercul digital al fazei. Cu cât săritura va fi mai mare, cu atât mai repede acumulatorul de fază va intra în depășire și va încheia ciclul echivalent al generării unui perioade de semnal sinusoidal. Pentru un acumulator de fază de 32 de biți și valoare lui M = 00000000000000000000000000000001, acumulatorul de fază va intra în depășire după 2^{32} impulsuri de tact. Dacă valoarea lui M = 01111111111111111111111111111111 acumulatorul de fază va intra în depășire după numai 2 impulsuri de tact. Acest control al dimensiunii săriturii este de fapt rezoluția cu care se schimbă frecvența generată de DDS. Relația care permite reglarea precisă a acestei frecvențe este:

FOUT = (M (REFCLK)) /2^N

unde:

FOUT = frecvența de ieșire a DDS;

M = cuvântul binar de comandă;

REFCLK = tactul intern de referință;

N = lungimea în biți a acumulatorului de fază.

Bibliografie:

1.http://www.hanssummers.com/electronics/equipment/spectrumanalysertemp/index.htm

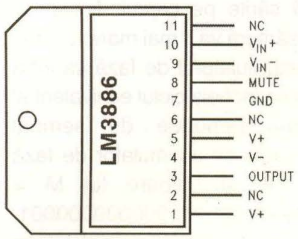
2. http://www.analog.com

National Semiconductor

Overture™ High - Performance Audio Power Amplifier Series

Circuite integrate amplificatoare audio de înaltă fidelitate, realizate de National Semiconductor, cu protecție termică ***SpiKe™*** (protecție dinamică instantanee, patentată, la vârfurile de temperatură ale tranzistoarelor finale din chip, reducând stresul termic), protecție la supratemperatură, supratensiune sau subtensiune de alimentare, supracurenți, etc.

LM3886 - Amplificator audio 68W RMS, de mare performanță, cu funcție de MUTE

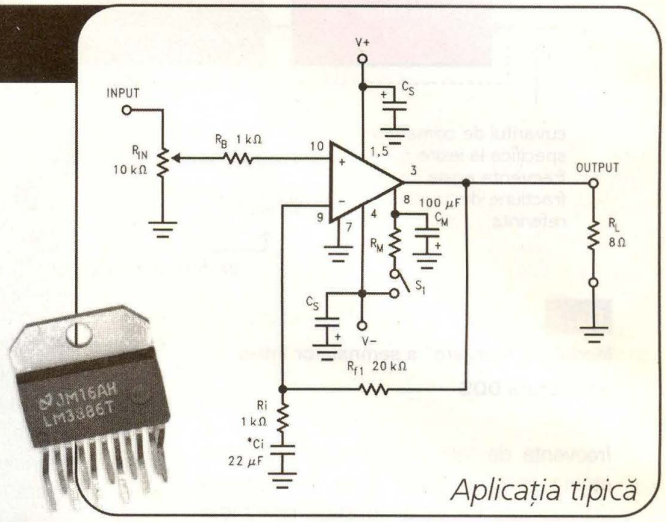


Cod 9594

14 lei

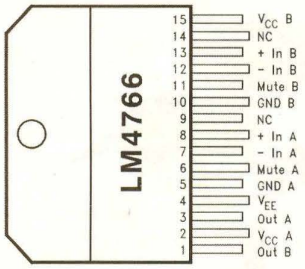
140.000 lei vechi

Descriere generală:
- Putere: 68W RMS / 4Ω la Vcc=±28V;
- Putere: 38W RMS / 8Ω la Vcc=±28V;
- Putere: 50W RMS / 8Ω la Vcc=±35V;
- THD+N = 0,03% la 20Hz≤f≤20kHz și câștig 26dB, putere maximă;
- Dinamică: *Slew Rate* = 8...19V/μs;
- PSRR (Power Supply Rejection Ratio) = = 85...120dB;
- Raport semnal-zgomot, SNR = 92,5dB.



Aplicația tipică

LM4766 - Amplificator audio 40W RMS dual (STEREO), cu funcție de MUTE

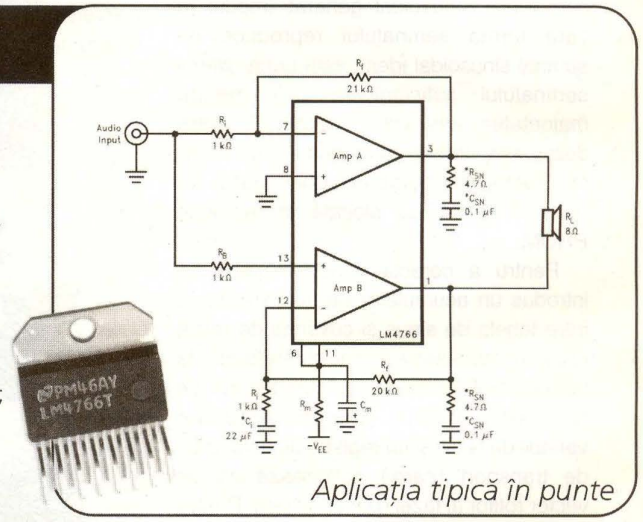


Cod 15516

16 lei

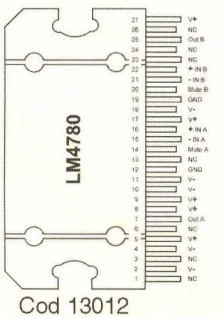
160.000 lei vechi

Descriere generală:
- Putere: 40W RMS / 8Ω / canal, varianta T, la Vcc=±30V;
- Putere: 30W RMS / 8Ω / canal, varianta TF, la Vcc=±30V;
- THD+N = 0,06% la 20Hz≤f≤20kHz și câștig 26dB, putere maximă;
- Dinamică: Slew Rate = 5...9/μs;
- PSRR (Power Supply Rejection Ratio) = = 85...120dB;
- Raport semnal-zgomot, SNR = 98...112dB;
- Separarea între canale Xtalk=60dB.



Aplicația tipică în punte

LM4780 - Amplificator audio 60W RMS dual (STEREO), 120W RMS Mono (ieșiri în punte/paralel), cu funcție de MUTE

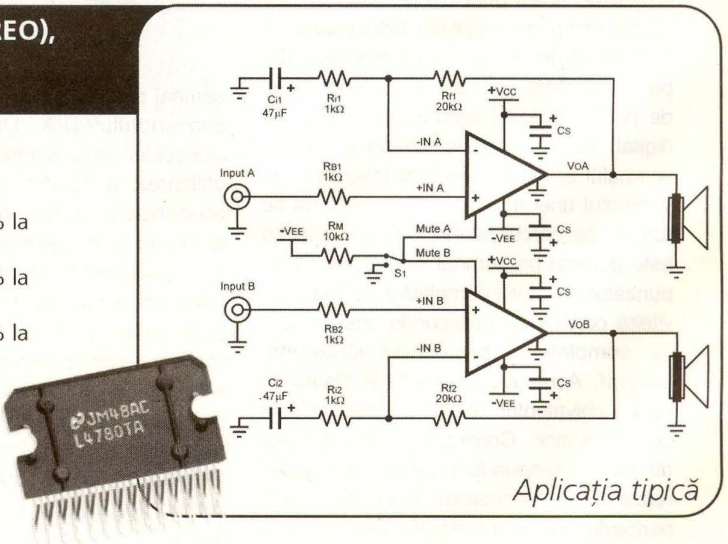


Cod 13012

43 lei

430.000 lei vechi

Descriere generală:
- Putere ieșire la THD+N = 0,5%, la 1kHz, pe sarcină 8Ω, 60W tipic;
- Putere: 2x30W RMS / 4Ω, THD+N = 0,07% la 20Hz≤f≤20kHz, Vcc=±25V;
- Putere: 2x30W RMS / 8Ω, THD+N = 0,05% la 20Hz≤f≤20kHz, Vcc=±30V;
- Putere: 2x30W RMS / 6Ω, THD+N = 0,07% la 20Hz≤f≤20kHz, Vcc=±25V;
- Dinamică: Slew Rate = 8...19/μs;
- PSRR (Power Supply Rejection Ratio) = = 85...120dB;
- Raport semnal-zgomot, SNR = 97...114dB;
- Separarea între canale Xtalk=70...72dB.



Aplicația tipică

- La Conex Electronic -

Urmăriți în numerele următoare, în Conex Club, aplicații dezvoltate cu aceste circuite.

Service GSM

Afișare încărcare permanentă la Nokia 3310

Croif V. **Constantin**
redactie@conexclub.ro
Eduard **Constantin**
Electronik-Z, electrozet@k.ro

La NOKIA 3310, în categoria defectelor frecvente, intră și mesajul de "încărcare acumulator", afișat permanent pe display-ul terminalului, chiar în absența încărcătorului. Acest defect nu este prezentat în manualele de service ale producătorului, iar prezentarea sa în revista Conex Club constituie, probabil, o premieră pe care sperăm că cititorii o vor aprecia.

O ipoteză primară a cauzei care determină defectul "afișare în mod permanet, chiar și fără încărcătorul de rețea conectat, a mesajului <<încărcare>> pe display", nu poate fi formulată foarte clar.

Se cunoaște însă, că are loc o întrerupere în circuitul imprimat multistrat (multi-layer), la una din trecerile în cablajul imprimat (pe care o vom indica), pe traseul de alimentare care realizează detecția acumulatorului și măsurarea tensiunii acestuia, către CHAPS.

Modelul Nokia 3310 a fost prezentat detaliat în revista Conex Club. Informații cu privire la operația de încărcare au fost oferite în numărul 9/2004 la pagina 24. Recomandăm lectura acelui articol înaintea parcurgerii prezentului.

Reluăm în amănunt, în figura 1, schema simplificată a etajului de încărcare și alimentare de la acumulator la modelul 3310. Încărcarea se realizează pe la conectorul dedicat, respectiv linia CHRGR+, protecția electrică realizându-se cu ajutorul unui varistor și a unei siguranțe fuzibile, F200 (de 1,5A), pe traseul figurat cu verde în figura 1. În procesorul MAD sunt memorate două valori limită de tensiune pentru întreținerea corectă a acumulatorului (limite pentru încărcare completă și descărcare), transmise la CHAPS (N200) pe linia CHAR_LIM. Aceste limite sunt comparate cu tensiunea curentă a acumulatorului, care este măsurată în punctul comun al divizorului rezistiv R200-R208 (comutat la masă de tranzistorul V205-b, cu rol de control). O simplă explicație pe scurt, se impunea!

Rămânând la schema din figura1, să privim traseele electrice figurate colorat. Cu albastru s-a desenat traseul care leagă divizorul rezistiv de mai sus amintit, pentru măsurarea tensiunii acumulatorului (la pinul VBAT de la CHAPS), iar cu roșu traseul de plus de la acumulator la CCONT și CHAPS, via L201 și respectiv R204 (de 0,22Ω, un șunt pe care se măsoară tensiunea proporțională cu consumul telefonului).

Se remarcă punctul de intersecție dintre cele două trasee electrice colorate în roșu și albastru. Acestea există practic și fizic pe cablajul telefonului, fața cu tastatura și display-ul (vezi fotografii, figura 2). Traseul roșu este mai lat, cca. 2mm, iar cel albastru de apoximativ 0,1...0,2mm.

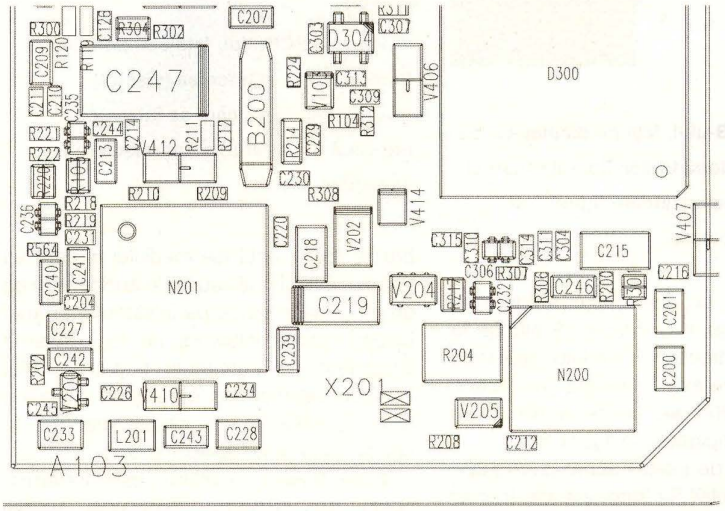


Fig. 4

Desenul de amplasare având componentele în cauză, în figura 1

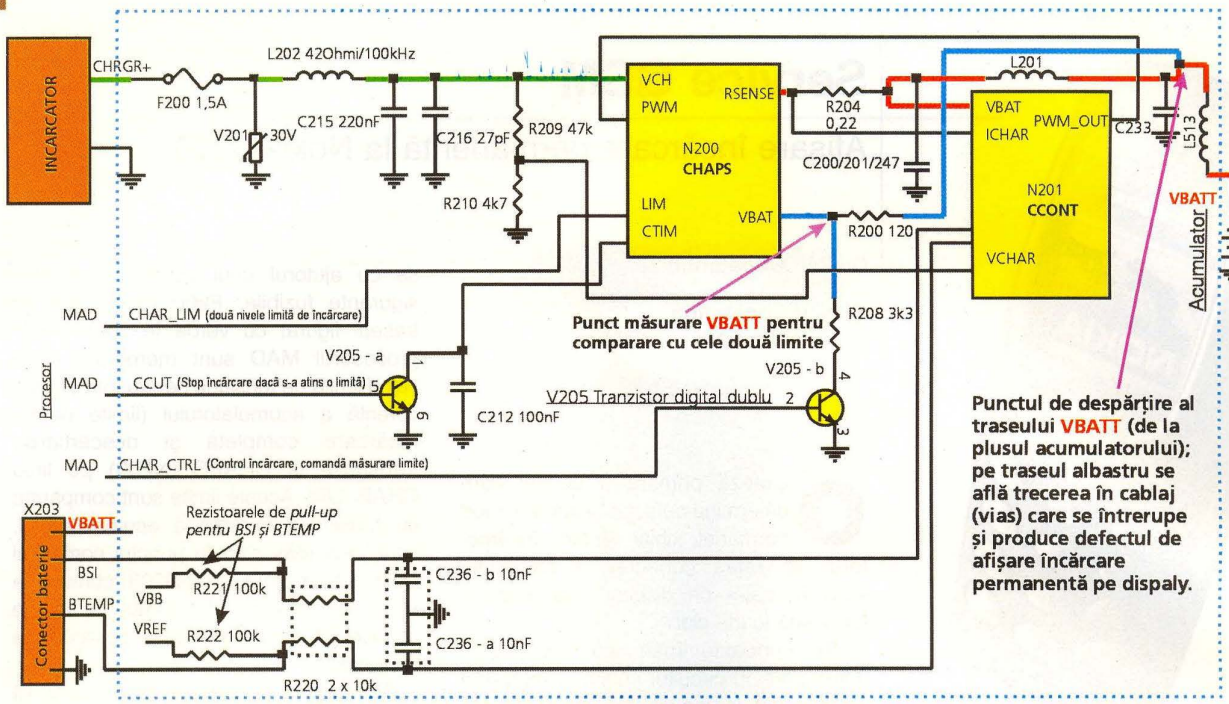


Fig. 1

Schema electrică simplificată a blocului de încărcare

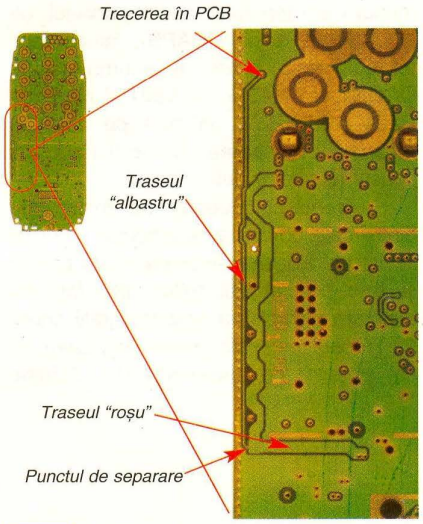


Fig. 2

Fotografia PCB-ului, fața cu display-ul. Se remarcă cele două trasee figurate roșu și albastru, corespunzătoare figurii 1 și punctul de separare

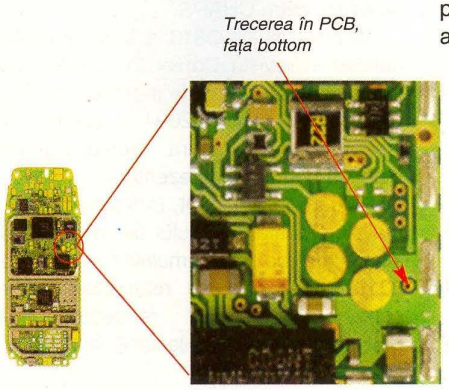


Fig. 3

Fotografia PCB-ului, fața componentelor. Se punctează și trecerea (vias-ul) traseului albastru care se întrerupe într-unul din straturile intermediare ale cablajului.

Acest ultim traseu, mai subțire (și figurat cu albastru pe figura 1) trebuie să ajungă la R200 printr-o trecere în circuitul imprimat. Această trecere este "punctată" în figura 3. Rezistorul R200 se poate remarca pe desenul de amplasare în figura 4.

Este lesne de înțeles acum cum apare defectul respectiv! Se întrerupe fizic traseul "albastru" (cauzele pot fi numeroase - corodarea traseului, fiind foarte subțire, de la particulele de apă rezultate de la trecerile bruște rece - cald ale mediului în care se utilizează telefonul sau de la accidentele ce au ca urmare scăparea telefonului în apă! Uneori, poate interveni de la apăsarea exagerată pe butoanele tastaturii). Mai concret, cel mai des întreruperea are loc chiar la trecerea de circuit imprimat în cauză, vizibilă în figurile 2 și 3.

Cum traseul "albastru" este întrerupt, N200 nu primește informația valorii tensiunii electrice a acumulatorului, pinul VBAT rămâne flotant sau este interpretat cu valoare sub limita inferioară admisă, iar încărcarea este comutată *on*, chiar în lipsa unui încărcător conectat! Astfel, apare permanent afișat pe display mesajul că acumulatorul se încarcă!

Rezultatele și testele practice confirmă presupunerea. *Defectul se rezolvă dacă*, de la trecerea de cablaj respectivă, se realizează o "punte" (din conductor electric foarte subțire) către pinul de plus, VBATT, a acumulatorului, la conectorul X203 de exemplu. Mai corect este să se identifice L513 (în imediata vecinătate a conectorului X203, în stânga, figura 5).

Un plan general de amplasare a componentelor pe PCB a fost prezentat în Conex Club nr. 9-2004.

Bibliografie

1. Manuale service pentru Nokia 3310. ◆

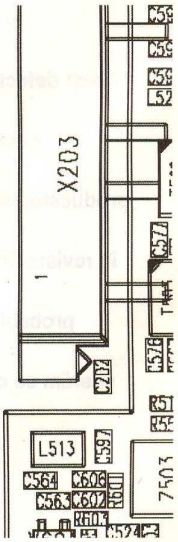


Fig. 5

Desen de amplasare a componentelor pe PCB-ul modelului 3310. Lângă conectorul bateriei, X203 se remarcă inductanța L513

3 MODURI PENTRU A PRIMI REVISTA

1) Abonament pe 12 luni	**30 lei** **300.000 lei vechi**
2) Abonament pe 6 luni	**18 lei** **180.000 lei vechi**
3) Angajament: plata lunar	**ramburs** **(prețul revistei plus taxe de expediere)**

Pentru obținerea revistei trimiteți talonul completat și contravaloarea abonamentului (prețul în lei) pe

ADRESA

Simona Enache
Revista ConexClub
Str. Maica Domnului 48,
sector 2, București,
Cod poștal 023725

Revista Conex Club se expediază folosind serviciile Companiei Naționale Poșta Română. În cazul în care nu primiți revista sau primiți un exemplar deteriorat vă rugăm să luați legătura cu redacția pentru remedierea neplăcutei situații.

ConexClub

TALON DE ABONAMENT

Doresc să mă abonez la revista ConexClub începând cu nr. ..... **/ anul** ..... **pe o perioadă de:**

☐ **12 luni** ☐ **6 luni**

Am achitat mandatul poștal nr. ..... **din data** ..... **suma de:** .....

☐ **300 000 lei** (30 lei noi)
☐ **180 000 lei** (18 lei noi)

Nume ..... Prenume .....
Str. ..... nr. ..... bl. ..... sc. ..... et. ..... ap. .....
Localitatea ..... Județ / Sector .....
Cod poștal ..... Tel. : .....

Data ..... Semnătura .....

ConexClub

TALON DE ANGAJAMENT

Doresc să mi se expedieze lunar, cu plata ramburs, revista ConexClub. Mă angajez să achit contravaloarea revistei plus taxele de expediere.

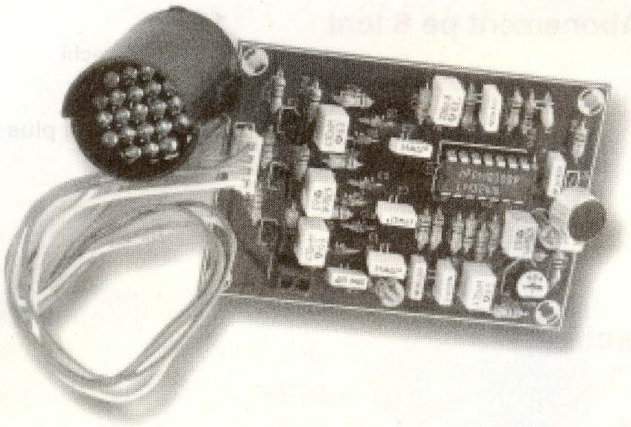
Doresc ca expedierea să se facă începând cu nr. ..... / .....

Nume ..... Prenume .....
Str. ..... nr. ..... bl. ..... sc. ..... et. ..... ap. .....
Localitatea ..... Județ / Sector .....
Cod poștal ..... Tel. : .....

Data ..... Semnătura .....

Sunet și lumini

Efecte luminoase cu cluster



O aplicație interesantă, cu posibile multiple utilizări (săli disco, lumină de ambianță, etc.) este realizată de firma *AVT*, cuoscut producător de kit-uri în Europa Centrală și a fost prezentat în paginile revistei *Elektronika Praktyczna*, nr. 1/2001.

Analizând schema electrică alăturată, se remarcă că elementul care generează lumina, în nuanțe diferite, este un element de afișare cu LED-uri, denumit **cluster**. Modelul utilizat, seria BL104_, are LED-uri de diferite culori, respectiv 4 roșii înseriate), 9 albastre (3 grupuri monate în paralel de câte 3 LED-uri înseriate) și 8 verzi (două grupuri paralele de câte 4 LED-uri înseriate) și este produs de Kingbright (al cărui furnizor este Conex Electronic via Velleman).

Pe cablaj, conectorul CON2, la care se conectează clusterul, are notate conexiunile pe culori (R - roșu, G - Verde, B - Albastru), cel de-al 4-lea fir, fiind comun anozilor (+).

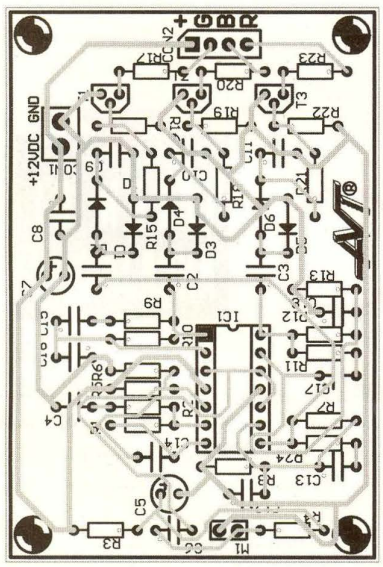
Teoretic și practic se poate utiliza orice alt model de cluster, la Conex Electronic comercializâmdu-se câteva modele.

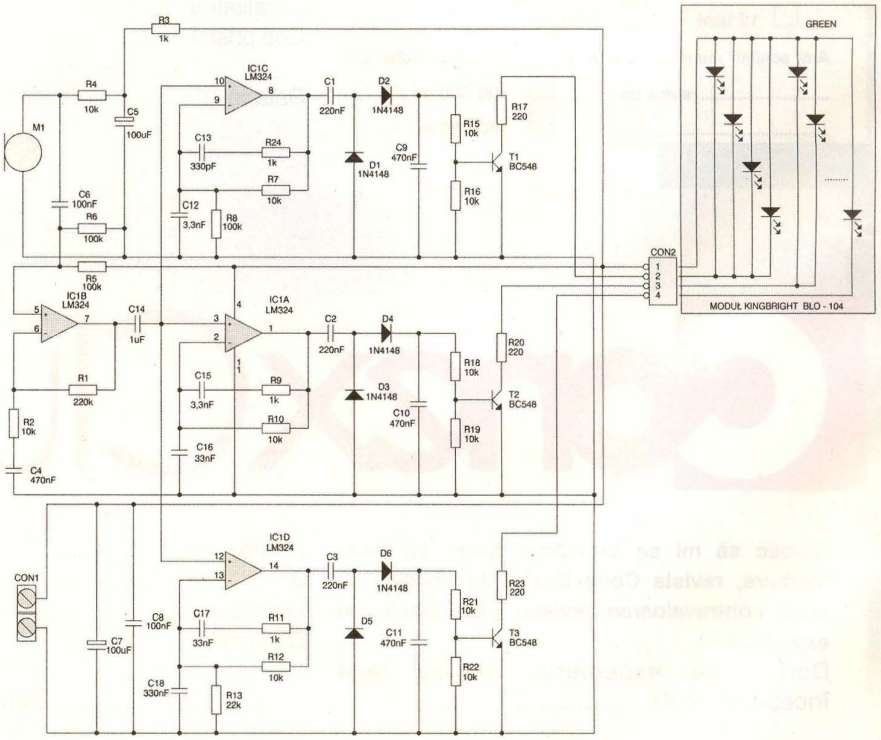
Traductorul de sunet este un microfon. Sunetul este filtrat cu rețele RC - montate în buclele de reacție ale comparatoarelor tip LM324. Alimentarea montajului se realizează cu 12...15V la conectorul CON1. ◆

Info ...

Cod	Tip	Preț (lei)
4813	LM324N	0,5
		5.000 lei vechi
320	BC548B (BC172)	0,12
		1.200 lei vechi
2467	1N4148	0,05
		500 lei vechi
5518	Cluster 26mm 6R8G	12
		120.000 lei vechi
5519	Cluster 26mm SR14	14
		140.000 lei vechi
5520	Cluster 52mm 20SR30G	41
		410.000 lei vechi
5521	Cluster 52mm SR50	41
		410.000 lei vechi

... la conex electronic





Testarea rezistenței interne

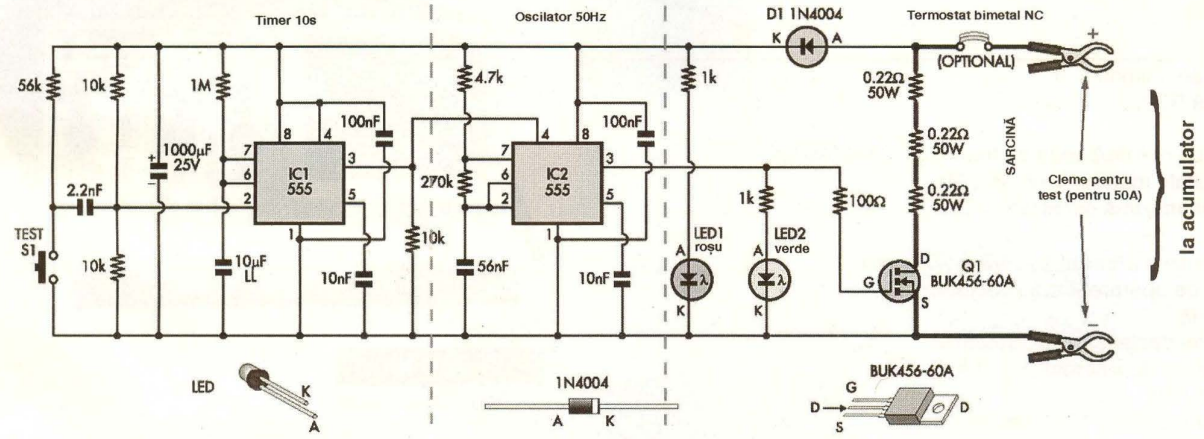
a acumulatoarelor electrice

Propusă de *Victor Erdstein*, în *Silocon Chip Online*, schema electrică permite verificarea stării acumulatorilor cu acid sau gel, a căror **capacitate electrică** este **mai mare de 20Ah**. Oferă capabilitatea de a comuta sarcini cu un consum de 18A cu o frecvență de 50Hz. Astfel, cu ajutorul unui multimetru digital conectat la bornele acumulatorului, se poate determina ușor rezistența internă. Sarcina comutată (conectată la bornele acumulatorului) este formată din trei rezistoare de putere, 50W, înseriate, cu 0,22Ω fiecare. Comutarea se face cu ajutorul unui tranzistor MOS-FET de putere (orice model care poate comuta curenți peste 20A).

Frecvența de comutație pe 50Hz, activă pe o durată de 10s cât durează testul, este realizată cu timere 555, primul în configurație monostabil (pentru 10s), al doilea astabil (oscilator) pe 50Hz. La apăsarea butonului S1 testul începe și durează 10s, timp în care la bornele acumulatorului sunt conectate un multimetru și sarcina (prin montajul propus). LED1 semnalizează tensiunea de alimentare, LED2 durata testului.

Tensiunea măsurată de *multimetru, pe gama de mV curent alternativ*, AC, *se împarte la 10*, rezultând valoarea rezistenței interne a acumulatorului testat!

De reținut că rezistența internă a unui acumulator are limitele normale între 3 și 15mΩ. ◆



Editor: S. C. Conex Electronic S.R.L., J40/8557/1991
Director: Constantin Mihalache
Responsabil vânzări: Simona Enache (*vinzari@conexelectronic.ro*)
Abonamente: Simona Enache (*vinzari@conexelectronic.ro*)

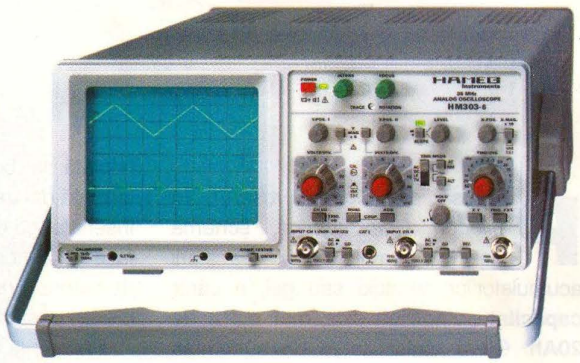
COLECTIVUL DE REDACȚIE

Redactor șef onorific: Ilie Mihăescu
Redactor coordonator: Croif Valentin Constantin (*redactie@conexclub.ro*)
Consultant științific: Norocel Dragoș Codreanu (*norocel_codreanu@yahoo.com*)
Redactori: George Pintilie (*george.pintilie@conexelectronic.ro*), Lucian Bercian (*lucian.bercian@conexelectronic.ro*), Cristian Georgescu (*proiectare@conexelectronic.ro*)
Colaboratori: Stefan Laurențiu (*stefan_l_2003@yahoo.com*), Vasile Surducan (*vasile@l30.itim-cj.ro*), Sandu Doru (*comraex@yahoo.com*), Gheorghe Revenco
Tehnoredactare și prezentare grafică: Claudia Sandu (*claudia@conexelectronic.ro*)
Adresa redacției: 023725, Str. Maica Domnului nr. 48, sector 2, București, România - Tel.: 021-242.22.06, 021-242.77.66
Fax: 021-242.09.79
www.conexelectronic.ro
ISSN: 1454-7708
Tipar: MEGApress (adresa: Bd. Metalurgiei nr. 32-44, sector 4, București
Tel.: (+40-21) 461.08.10; 461.08.08; Fax: (+40-21) 461.08.09, 461.08.19

HAMEG®
Instruments

OSCILOSCOAPE

HM303



VERTICAL:
- număr de canale/banda de frecvență: 2/0-35MHz;
- moduri de operare: CH1, CH2, -CH2, DUAL, ADD, SUBSTRACT;
- sensibilitate intrare: 5mV...20V/div.;
- tensiune maximă de intrare: 400V (c.c. + c.a.$_{v-v}$);

ORIZONTAL:
- baza de timp principală A: 0,1µs...0,2s/div.;
- moduri de operare: baza A, X-Y;
- banda în mod X-Y: 0...2,5MHz;

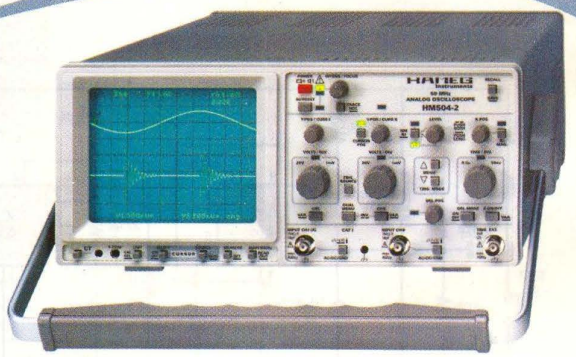
DECLANȘARE:
- banda de declanșare: 0...100MHz;
- nivel minim de sincronizare: 0,5div.;
- sursa de declanșare: CH1, CH2, ALT, LINE, EXT;
- masă: 5,4kg;
- dimensiuni: 285 x 125 x 380mm;
- accesorii incluse: cordon de alimentare, manual de utilizare și două sonde 1:1/10:1.

Cod 5209

2.269 lei

22.690.000 lei vechi

HM504



- memorare semnale: 9;
- interfață RS232: inclusă;

VERTICAL:
- număr de canale/banda de frecvență: 2/0-50MHz;
- sensibilitate intrare: 1mV...20V/div.;
- tensiune maximă de intrare: 400V (c.c. + c.a.$_{v-v}$);

ORIZONTAL:
- baza de timp principală A: 50ns...0,5s/div.;
- moduri de operare: baza A, A+zoom, X-Y;

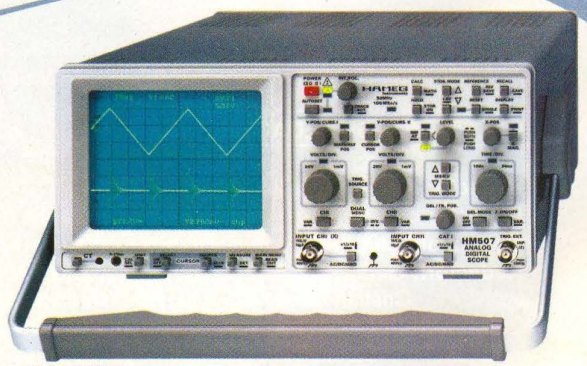
DECLANȘARE:
- banda de declanșare: 0...100MHz;
- nivel minim de sincronizare: 0,5 div.;
- masă: 5,6kg;
- dimensiuni: 285 x 125 x 380mm;
- accesorii incluse: cordon de alimentare, manual de utilizare și două sonde 1:1/10:1,software control la distanță.

Cod 5210

3.529 lei

35.290.000 lei vechi

HM507



- memorare semnale: 9;
- interfață RS232 + software: incluse;
- interfață Centronics: opțională (modul comunicație HO79-6);
- interfață IEE588,2: opțională (modul comunicație HO79-6);

ACHIZIȚIE DIGITALĂ/MEMORARE:
- rata de eșantionare: 100MS/s;
- memorie: 2 forme de undă de referință x 2000 puncte (2kB);
- moduri de lucru: refresh, roll, single, XY, valoare medie, anvelopă;

VERTICAL:
- număr de canale: 2;
- sensibilitate intrare: 1mV...20V/div.;
- tensiune maximă de intrare: 400V (c.c. + c.a.$_{v-v}$);

ORIZONTAL:
- baza de timp principală A: 50ns...0,5s/div.;
- banda în mod X-Y: 0...3MHz;
- baza de timp digitală: 0,2µs...100s/div.;

DECLANȘARE:
- banda de declanșare: 0...100MHz;
- nivel minim de sincronizare: 0,5div.

Cod 8604

5.089 lei

50.890.000 lei vechi

MULTIMETRE DIGITALE

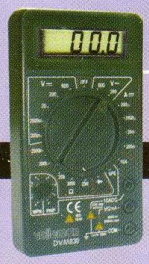
velleman

DVM810
Cod 9847
25 lei - 250.000 lei vechi

- Tensiune: max 500Vca/500Vcc
- Curent: max 10Acc
- Rezistență: max 2MΩ
- Test diode și tranzistori

DVM830L
Cod 1513
25 lei - 250.000 lei vechi

- Tensiune: max 750Vca/1000Vcc
- Curent: max 10Acc
- Rezistență: max 2MΩ



DVM830
Cod 4936
29 lei - 290.000 lei vechi

- Tensiune: max 750Vca/1000Vcc
- Curent: max 10Acc
- Rezistență: max 2MΩ
- Test diode și tranzistori

DVM300
Cod 1129
29 lei - 290.000 lei vechi

- Tensiune: max 750Vca/1000Vcc
- Curent: max 1000Aca
- Rezistență: max 20kΩ

DVM850BL
Cod 5860
55 lei - 550.000 lei vechi

- Tensiune: max 600Vca/1000Vcc
- Curent: max 10Acc
- Rezistență: max 2MΩ
- F-cție HOLD
- Backlight

DVM92
Cod 12782
95 lei - 950.000 lei vechi

- Tensiune: max 1000Vca/750Vcc
- Curent: max 20A ca-cc
- Rezistență: max 200MΩ
- Test diode și tranzistori
- Betametru: 1...1000

DVM890L
Cod 9878
89 lei - 890.000 lei vechi

- Tensiune: max 700Vca/1000Vcc
- Curent: max 20A ca-cc
- Rezistență: max 200MΩ
- Capacitate: max 20µF
- Temperatura: -50 ...+1000°C cu senzor extern tip K

DVM891
Cod 12755
119 lei - 1.190.000 lei vechi

- Tensiune: max 750Vca/1000Vcc
- Curent: max 20A ca-cc
- Rezistență: max 200MΩ
- Capacitate: max 20µF
- Frecvență: max 20kHz
- Temperatură: -50 ...+1000°C

DVM890
Cod 9879
149 lei - 1.490.000 lei vechi

- Tensiune: max 700Vca/1000Vcc
- Curent: max 20A ca-cc
- Rezistență: max 200MΩ
- Capacitate: max 20µF
- Frecvență: max 20kHz
- Temperatura: -50 ...+1000°C

DVM68
Cod 9844
189 lei - 1.890.000 lei vechi

- Tensiune: max 700Vca/1000Vcc
- Curent: max 10A ca-cc
- Rezistență: max 32,6MΩ
- Capacitate: max 32,6µF
- Frecvență: max 150kHz

DVM990BL
Cod 12783
199 lei - 1.990.000 lei vechi

- Tensiune: max 700Vca/1000Vcc
- Curent: max 10A ca-cc
- Rezistență: max 200MΩ
- Capacitate: max 20µF
- Frecvență: max 20kHz
- Temperatură: -20...+1000°C

DVM345DI
Cod 12998
299 lei - 2.990.000 lei vechi

- Indicarea automată a polarității
- Tensiune: max 1000Vca/750Vcc
- Curent: max 20A ca-cc
- Rezistență: max 200MΩ

DVM98
Cod 9217
399 lei - 3.990.000 lei vechi

- Tensiune: max 750Vca/1000Vcc
- Curent: max 10A ca-cc
- Rezistență: max 200MΩ
- Capacitate: max 20µF
- Frecvență: max 20kHz

PROTEK 506
Cod 5344
469 lei - 4.690.000 lei vechi

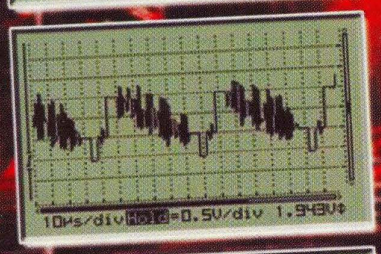
- Tensiune: 750Vca/1000Vcc
- Curent: 20A cc-ca
- Rezistență: 40MΩ
- Frecvență: 10MHz
- Temperatură: -20°...+1200°C

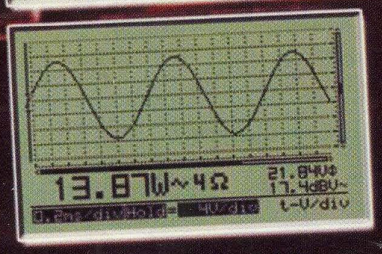
velleman®
INSTRUMENTS

HPS40 PERSONAL SCOPE

Instrumentul HPS40 este un osciloscop portabil performant, ce prezintă caracteristici ca: eşantionare până la 40MHz, zgomot captat la intrare mic, sensibilitate ridicată, greutate mică şi design specific, ecran LCD iluminat sau posibilitatea de a alege alimentarea de la baterii obişnuite sau de la baterii reîncărcabile. De specificat că afişorul LCD oferă cinci posibilităţi de afişarare a parametrilor semnalului testat. Datorită funcţiei de autosetare, HPS40 se recomandă atât pentru electronişti începători cât şi pentru profesionişti, aceştia putând admira performanţele de măsurare ale osciloscopului doar printr-o simplă apăsare de buton.
Intrarea osciloscopului este flotantă şi complet izolată.
Ecranul afişat şi datele măsurate pot fi transferate pe un computer prin portul (izolat optic) RS232 al lui HPS40

up to 40MHz sampling rate





optically isolated RS232 output for PC

LCD backlight

up to 12MHz analog bandwidth

- 0,1 mV sensitivity
- 5mV to 20V/div in 12 steps
- 50ns to 1hour/div time base in 34 steps
- Full auto set up
- Adjustable trigger level
- X and Y position signal shift
- +27 DVM readout
- Audio power calculation (rms and peak) in 2, 4, 8, 16 & 32 ohm
- dBm, dBV, DC, rms ...measurements
- Signal markers for Volt and Time
- Frequency readout (through markers)
- Recorder function (roll mode)
- Signal storage (2 memories)
- High resolution LCD 192x112 pixels
- Data or bitmap download to PC

EASY SET UP MENUS note the direct power calculation for audio loads

CONTAINS
- ✓ HPS40 unit
- ✓ Users manual
- ✓ Flexible carry protection holster
- ✓ Insulated, safety probe
- ✓ RS232 connection lead (to DB9)
- ✓ Handy hard protection carry case

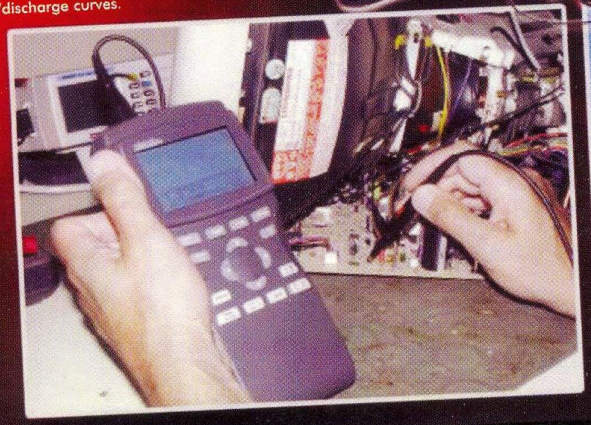
OPTION
- ✓ mains adaptor PS905
- ✓ PS905USA for USA

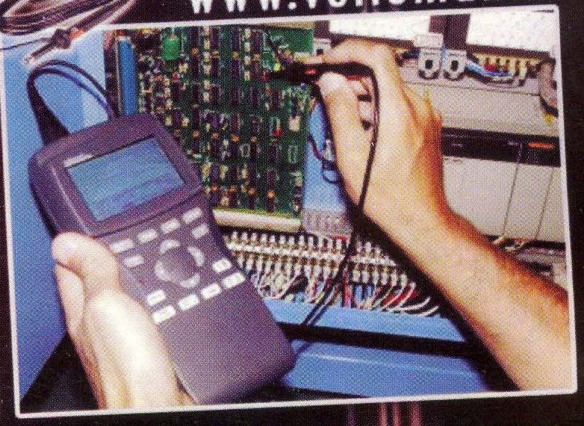
SOFTWARE free download from our website
www.velleman.be

See the residual noise on 5 to 10 times higher priced competition

HPS40 impressive low noise, even on highest sensitivity

Screens and data can be transferred to a computer, through an optical isolated RS232 port. Even instant screen shots can be taken, while measuring! Two memories, signal markers, X+Y position shift and adjustable trigger level, make this scope complete. A roll/recorder function is also provided to make long time recordings, like power monitoring or battery charge/discharge curves.





1.899 lei
18.990.000 lei vechi

Numai la ... conex electronic